

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2003 年 4 月 17 日 (17.04.2003)

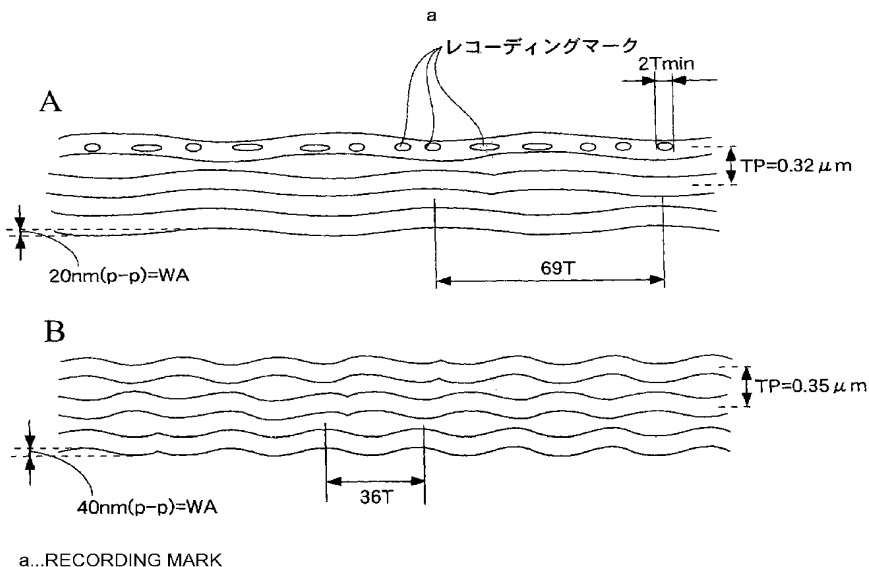
PCT

(10) 国際公開番号  
**WO 03/032302 A1**

- (51) 国際特許分類: **G11B 7/007, 7/24**
- (21) 国際出願番号: PCT/JP02/10373
- (22) 国際出願日: 2002 年 10 月 4 日 (04.10.2002)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願2001-311489 2001 年 10 月 9 日 (09.10.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小林 昭栄 (KOBAYASHI,Shoei) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 中村 友之 (NAKAMURA,Tomoyuki); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第一ビル9階 三好内外国特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:  
— 国際調査報告書  
— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: DISC RECORDING MEDIUM, DISC DRIVE APPARATUS, REPRODUCTION METHOD, AND DISC MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: ディスク記録媒体、ディスクドライブ装置、再生方法、ディスク製造方法



(57) Abstract: A recording/reproduction area and a reproduction-dedicated area are formed by wobbling a spiral groove formed on a disc to form a track for performing tracking. The recording/reproduction area records address information by groove wobbling and information can be recorded/reproduced by a phase change mark to/from a track formed by the groove containing the address information while the reproduction-dedicated area contains pre-recorded information recorded by groove wobbling.





---

(57) 要約:

トラッキングを行うトラックを形成するためにディスク上にスパイラル状に形成されたグループをウォブリングすることによって、記録再生領域と再生専用領域を形成する。そして、記録再生領域は、グループのウォブリングによりアドレス情報を記録し、アドレス情報を記録したグループによって形成されるトラックに、相変化マークにより情報を記録再生する領域とし、また再生専用領域は、グループのウォブリングによってプリレコード情報を記録した領域とする。

## 明細書

ディスク記録媒体、ディスクドライブ装置、再生方法、ディスク製造方法

5

## 技術分野

本発明は、光ディスク等のディスク記録媒体、およびそのディスク記録媒体の製造のためのディスク製造方法、さらにはディスク記録媒体に対するディスクドライブ装置の製造方法に関し、特に、プリグループとしてトラックがウォブリングされたディスクに関するものである。

10

## 背景技術

デジタルデータを記録・再生するための技術として、例えば、CD (Compact Disk), MD (Mini-Disk), DVD (Digital Versatile Disk) などの、光ディスク (光磁気ディスクを含む) を記録メディアに用いたデータ記録技術がある。光ディスクとは、金属薄板をプラスチックで保護した円盤に、レーザ光を照射し、その反射光の変化で信号を読み取る記録メディアの総称である。

15

光ディスクには、例えばCD、CD-ROM、DVD-ROMなどとして知られているように再生専用タイプのものと、MD、CD-R、CD-RW、DVD-R、DVD-RW、DVD+RW、DVD-RAMなどで知られているようにユーザーデータが記録可能なタイプがある。記録可能タイプのものは、光磁気記録方式、相変化記録方式、色素膜変化記録方式などが利用されることで、データが記録可能とされる。色素膜変化記録方式はライトワンス記録方式とも呼ばれ、一度だけデータ記録が可能で書換不能であるため、データ保存用途などに好適とされる。

20

25

一方、光磁気記録方式や相変化記録方式は、データの書換が可能であり音楽、映像、ゲーム、アプリケーションプログラム等の各種コンテンツデータの記録を始めとして各種用途に利用される。

5 光磁気記録方式、色素膜変化記録方式、相変化記録方式などの記録可能なディスクに対してデータを記録するには、データトラックに対するトラッキングを行うための案内手段が必要になり、このために、プリグループとして予め溝（グループ）を形成し、そのグループもしくはランド（グループとグループに挟まれる断面台地状の部位）をデータトラックとすることが行われている。

10 またデータトラック上の所定の位置にデータを記録することができるようにアドレス情報を記録する必要もあるが、このアドレス情報は、グループをウォブリング（蛇行）させることで記録される場合がある。

すなわち、データを記録するトラックが例えばプリグループとして予め形成されるが、このプリグループの側壁をアドレス情報に対応してウォブリングさせる。

このようにすると、記録時や再生時に、反射光情報として得られるウォブリング情報からアドレスを読み取ることができ、例えばアドレスを示すピットデータ等を予めトラック上に形成しておかなくとも、所望の位置にデータを記録再生することができる。

20 このようにウォブリンググループとしてアドレス情報を付加することで、例えばトラック上に離散的にアドレスエリアを設けて例えばピットデータとしてアドレスを記録することが不要となり、そのアドレスエリアが不要となる分、実データの記録容量を増大させることができる。

25 なお、このようなウォブリングされたグループにより表現される絶対時間（アドレス）情報は、A T I P（Absolute Time In Pregroove）又はA D I P（Adress In Pregroove）と呼ばれる。

ところで近年、アドレス情報やユーザーが記録再生する情報以外に、アドレス情報と同様、あらかじめ、ディスク上に、各種の情報を記録することが必要になってきた。

5 即ち予めディスクに記録されるプリレコード情報として、ディスクへの記録条件、例えば記録線速度やレーザパワー推奨値などを示すディスク情報や、ハックされた機器を排除するためなどのコピープロテクト情報を記録したい。とりわけコピープロテクト用の情報は重要とされている。

10 各種情報をディスクにプリレコードする方法としては、エンボスピットをディスク上に形成することが知られている。

ところが光ディスクに高密度に記録再生することを考えると、エンボスピットによるプリレコード方法は不都合が生ずる。

15 光ディスクに高密度に記録再生する場合、グルーブの深さを浅くすることが必要とされている。そしてスタンパによってグルーブとエンボスピットを同時に生産するディスクにおいては、グルーブとエンボスピットの深さを異なる深さとすることは非常に困難である。このため、エンボスピットの深さはグルーブの深さと同じにならざるを得ない。

ところが、エンボスピットの深さが浅くなると、エンボスピットから品質のよい信号が得られないという問題がある。

20 例えば、光学系として  $405\text{ nm}$  の波長のレーザダイオードと、 $NA = 0.85$  の対物レンズを用い、カバー（サブストレート）厚み  $0.1\text{ mm}$  のディスク上に、トラックピッチ  $0.32\text{ }\mu\text{ m}$ 、線密度  $0.12\text{ }\mu\text{ m/bit}$  にて、フェイズチェンジマーク（相変化マーク）を記録再生することで、直径  $12\text{ cm}$  の光ディスクに  $23\text{ GB}$ （ギガバイト）の容量を記  
25 録再生することができる。

この場合、フェイズチェンジマークは、ディスク上にスパイラル状に

形成されたグループ上に記録再生されるが、高密度化のためにメディアノイズをおさえるためには、グループの深さは、約 20 nm、つまり波長  $\lambda$  に対して  $\lambda/13 \sim \lambda/12$  がのぞましい。

一方、品質のよいエンボスピットからの信号を得るには、エンボスピットの深さは、 $\lambda/8 \sim \lambda/4$  がのぞましく、結局グループ及びエンボスピットとしての共通の深さとして、いい解が得られないでいた。

このような事情から、エンボスピットにかわる、情報をプリレコードする方法が求められていた。

## 10 発明の開示

本発明のディスク記録媒体は、トラッキングを行うトラックを形成するためにディスク上にスパイラル状に形成されたグループをウォブリングすることによって、記録再生領域と再生専用領域を形成する。そして記録再生領域は、グループのウォブリングによりアドレス情報を記録し、  
15 アドレス情報を記録したグループによって形成されるトラックに、フェイズチェンジマークにより情報を記録再生する領域とし、また再生専用領域は、グループのウォブリングによってプリレコーデッド情報を記録した領域としている。

このため、エンボスピットによりプリレコーデッド情報を記録する必要がなくなる。そしてエンボスピットを形成する必要がないため、グループの深さを浅くすることができる。つまりエンボスピットの再生特性を考慮せずに、グループの深さを高密度記録にとって最適な状態に設定できる。従って、例えば直径 12 cm のディスクに 23 GB などの容量を実現するような高密度記録が可能となる。

25 またディスクドライブ装置側では、プリレコーデッド情報をアドレス情報 (ADIP) と同じウォブルチャンネルの再生系で再生 (ウォブル

情報の抽出) することができる。

またエンボスピットを形成せずにウォブリンググループによるプリレ  
コーデッド情報としてコピープロテクト情報を記録することで、ビデオ  
信号、オーディオ信号等の記録再生システムに適したストレージシステ  
ムを構築することができる。

また再生専用領域はフェイズチェンジマークによる情報を記録しない  
領域としている。フェイズチェンジマークは、高反射率の記録層を低反  
射率に変換するマークといえるものであるため、フェイズチェンジマー  
クが記録されたトラックは平均的に反射率は下がる。つまり戻り光が少  
なくなるが、これはグループのウォブリング成分の抽出にとってはS N  
R (Signal Noise Ratio) の点で不利となる。本発明では再生専用領域  
においてフェイズチェンジマークが記録されないことは、プリレコーデ  
ッド情報のS N Rの劣化を防ぐことができ、品質のよいウォブリング信  
号を得ることができるものである。

また再生専用領域のプリレコーデッド情報を記録する線密度は、記録  
再生領域のフェイズチェンジマークによる情報の線密度より小さくし、  
かつアドレス情報の線密度より大きくしている。

プリレコーデッド情報の記録線密度を、フェイズチェンジマークの記  
録線密度より小さくすることによって、フェイズチェンジマークよりS  
N Rの劣る、プッシュプル信号より得られるウォブリング信号を品質よく  
再生することができる。

またプリレコーデッド情報の記録線密度を、アドレス情報(A D I P)  
の線密度より大きくすることによって、転送レートを高くすることがで  
き、再生時間を短くすることができる。

またプリレコーデッド情報は、F Mコードで変調して記録している。  
これにより信号を狭帯域化することができ、S N Rを改善することがで

きる。またPLL、ディテクション回路ともに簡易なハードウェアで構成することができる。

プリレコーデッド情報のECC(エラー訂正コード)フォーマットは、フェイズチェンジにより記録する情報のECCフォーマットと同じ符号、  
5 構造としている。このためプリレコーデッド情報とフェイズチェンジ情報はECC処理に関して同一のハードウェアをつかうことができ、ディスクドライブ装置の低コスト化及び構成の簡易化を促進できる。

プリレコーデッド情報には、アドレス情報が含まれたエラー訂正コードが付加されている。これによってディスクドライブ装置は再生専用領域  
10 において当該アドレスに基づいて適切にアクセス／再生動作を行うことができる。

プリレコーデッド情報の同期信号は、複数の同期信号をもつことと、各同期信号は、情報の変調規則にないパターンと、各同期信号を識別する識別パターンより構成されることと、識別パターンは、識別番号と識別  
15 番号の偶数パリティビットを、FMコードで変調したものとしている。

これにより、ECCブロック内の途中からでも、各同期信号位置を確定しやすくなり、ECCブロック内のアドレスを検出しやすい。また、複数の同期信号パターンから、各同期信号パターンを識別する際、識別パターンの違いにより識別するとともに、パリティチェックをすること  
20 により、その識別パターンの正しさをチェックすることができ、より各同期信号を精度よく識別することができる。

そして以上のことから、本発明は大容量のディスク記録媒体として好適であるとともに、ディスクドライブ装置の記録再生動作性能も向上され、さらにウォブル処理回路系は簡易なものでよいという大きな効果が  
25 得られる。



## 図面の簡単な説明

図 1 A は本発明の実施の形態のディスクのグループ、図 1 B はグループのウォブリングの説明図である。

図 2 は実施の形態のディスクのエリア構造の説明図である。

5 図 3 A は実施の形態のディスクの R W ゾーンのトラックにおけるグループのウォブリング方式の説明図、図 3 B は P B ゾーンのトラックにおけるグループのウォブリング方式の説明図である。

図 4 は実施の形態のプリレコード情報の変調方式の説明図である。

10 図 5 は実施の形態のフェイズチェンジマークの E C C 構造の説明図である。

図 6 は実施の形態のプリレコード情報の E C C 構造の説明図である。

15 図 7 A は実施の形態の R W ゾーンにおけるメインデータについてのフレーム構造、図 7 B は P B ゾーンにおけるプリレコード情報についてのフレーム構造の説明図である。

図 8 は実施の形態のプリレコード情報のフレームシンクの説明図である。

図 9 は実施の形態のプリレコード情報のフレームシンク配置の説明図である。

20 図 1 0 A は実施の形態のプリレコード情報の B I S におけるアドレスフィールド、図 1 0 B はユーザコントロールデータの説明図である。

図 1 1 は実施の形態のプリレコード情報の B I S 構造の説明図である。

25 図 1 2 は実施の形態のプリレコード情報の B I S 構造の説明図である。

図 1 3 は実施の形態のプリレコード情報の B I S 構造の説明図で

ある。

図 1 4 は実施の形態のプリレコーデッド情報のアドレスユニットの説明図である。

図 1 5 は実施の形態の A D I P 情報の変調方式の説明図である。

5 図 1 6 は実施の形態の R U B に対するアドレスブロックの説明図である。

図 1 7 は実施の形態のディスクのシンクパートの説明図である。

図 1 8 は実施の形態のディスクのシンクビットパターンの説明図である。

10 図 1 9 は実施の形態のディスクのデータパートの説明図である。

図 2 0 は実施の形態のディスクの A D I P ビットパターンの説明図である。

図 2 1 は実施の形態の A D I P 情報の E C C 構造の説明図である。

図 2 2 は実施の形態のディスクドライブ装置のブロック図である。

15 図 2 3 は実施の形態のディスクドライブ装置の M S K 復調部のブロック図である。

図 2 4 は実施の形態のディスクドライブ装置の M S K 復調処理の説明図である。

20 図 2 5 は実施の形態のディスクを製造するカッティング装置のブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態としての光ディスクを説明するとともに、その光ディスクに対応するディスクドライブ装置（記録再生装置）及び  
25 製造方法について、次の順序で説明する。

## 1. ディスク

### 1-1. 光ディスクの物理特性

### 1-2. プリレコーデッド情報

### 1-3. A D I P アドレス

## 5 2. ディスクドライブ装置

## 3. ディスク製造方法

## 1. ディスク

### 1-1. 光ディスクの物理特性

10 まず実施の形態となるディスクにおける物理的な特性及びウォブリングトラックについて説明する。

本例の光ディスクは、例えばD V R (Data&Video Recording) と呼ばれて近年開発されているディスクの範疇に属するものであり、特にD V R方式として新規なウォブリング方式を有するものである。

15 本例の光ディスクは、相変化方式でデータの記録を行う光ディスクであり、ディスクサイズとしては、直径が120mmとされる。また、ディスク厚は1.2mmとなる。即ちこれらの点では外形的に見ればC D (Compact Disc) 方式のディスクや、D V D (Digital Versatile Disc) 方式のディスクと同様となる。

20 記録／再生のためのレーザ波長は405nmとされ、いわゆる青色レーザが用いられるものとなる。光学系のNAは0.85とされる。

相変化マーク（フェイズチェンジマーク）が記録されるトラックのトラックピッチは0.32μm、線密度0.12μmとされる。

そしてユーザーデータ容量としては約23Gバイトを実現している。

25 データ記録はグループ記録方式である。つまりディスク上には予めグループ（溝）によるトラックが形成され、このグループに対して記録が

行われる。

図 1 A に模式的に示すように、ディスク上は、最内周側から最外周側までグループ G V がスパイラル状に形成される。なお別例として、グループ G V を同心円状に形成することも可能である。

5      また、ディスクは C L V（線速度一定）方式で回転駆動されてデータの記録再生が行われるものとしているが、グループ G V についても C L V とされる。従って、トラック 1 周回のグループのウォブリング波数はディスク外周側に行くほど多くなる。

10      このようなグループ G V は、図 1 B に示すようにウォブリング（蛇行）されて形成されることにより物理アドレスが表現される。

つまりグループ G V の左右の側壁は、アドレス等に基づいて生成された信号に対応して蛇行している。

15      グループ G V とその隣のグループ G V の間はランド L とされ、上述のようにデータの記録はグループ G V に行われる。つまりグループ G V がデータトラックとなる。なお、ランド L をデータトラックとしてデータの記録をランド L に行うようにすることや、グループ G V とランド L の両方をデータトラックとして用いることも考えられる。

図 2 は、ディスク全体のレイアウト（領域構成）を示す。

20      ディスク上の領域としては、内周側からリードインゾーン、データゾーン、リードアウトゾーンが配される。

また、記録・再生に関する領域構成としてみれば、リードインゾーンの内周側が P B ゾーン（再生専用領域）、リードインゾーンの外周側からリードアウトゾーンまでが R W ゾーン（記録再生領域）とされる。

25      リードインゾーンは、半径 24 mm より内側に位置する。そして半径 22.3 ~ 23.1 mm がプリレコーデッドデータゾーンとされる。

プリレコーデッドデータゾーンは、あらかじめコピープロテクション

につかう情報等（プリレコード情報）を、ディスク上にスパイラル状に形成されたグルーブをウォブリングすることによって記録してある。これは書換不能な再生専用の情報であり、つまりプリレコードデータゾーンが上記PBゾーン（再生専用領域）となる。

- 5      プリレコードデータゾーンにおいてプリレコード情報として例えばコピープロテクション情報が記録されるが、このコピープロテクション情報を用いて、例えば次のようなことが行われる。

本例にかかる光ディスクシステムでは、登録されたドライブ装置メーカー、ディスクメーカーがビジネスを行うことができ、その登録されたことを示す、メディアキー、あるいは、ドライブキーを有している。

10      ハックされた場合、そのドライブキー或いはメディアキーがコピープロテクション情報として記録される。このメディアキー、ドライブキーを有した、メディア或いはドライブは、この情報により、記録再生をすることをできなくすることができる。

- 15      リードインゾーンにおいて半径23.1～24mmにはテストライトエリア及びディフェクトマネジメントエリアが設けられる。

テストライトエリアは記録／再生時のレーザパワー等、フェイズチェンジマークの記録再生条件を設定する際の試し書きなどにつかわれる。

- 20      ディフェクトマネジメントエリアはディスク上のディフェクト情報を管理する情報を記録再生する。

半径24.0～58.0mmがデータゾーンとされる。データゾーンは、実際にユーザーデータがフェイズチェンジマークにより記録再生される領域である。

- 25      半径58.0～58.5mmはリードアウトゾーンとされる。リードアウトゾーンは、リードインゾーンと同様のディフェクトマネジメントエリアが設けられたり、また、シークの際、オーバーランしてもよいよ

うにバッファエリアとしてつかわれる。

半径  $23.1\text{ mm}$ 、つまりテストライトエリアから、リードアウトゾーンまでが、フェイズチェンジマークが記録再生される RW ゾーン（記録再生領域）とされる。

- 5 図 3 A は RW ゾーンのトラックにおけるグループのウォブリングを、  
図 3 B は PB ゾーンのトラックにおけるグループのウォブリングを、それぞれ示している。

RW ゾーンでは、あらかじめアドレス情報（ADIP）を、トラッキングを行うために、ディスク上にスパイラル状に形成されたグループを  
10 ウォブリングすることによって、形成してある。

アドレス情報を形成したグループには、フェイズチェンジマークにより情報を記録再生する。

図 3 A に示すように、RW ゾーンにおけるグループ、つまり ADIP  
アドレス情報を形成したグループトラックは、トラックピッチ  $TP = 0.32\text{ }\mu\text{m}$   
15 とされている。

このトラック上にはフェイズチェンジマークによるレコーディングマークが記録されるが、フェイズチェンジマークは RLL (1, 7) PP  
変調方式 (RLL ; Run Length Limited、PP : Parity preserve/Prohibit  
rmtr (repeated minimum transition runlength)) 等により、線密度  $0.12\text{ }\mu\text{m/bit}$ 、  
20  $0.08\text{ }\mu\text{m/ch bit}$  で記録される。

1 ch ビットを 1 T とすると、マーク長は 2 T から 8 T で最短マーク長は 2 T である。

アドレス情報は、ウォブリング周期を 69 T とし、ウォブリング振幅 WA はおよそ  $20\text{ nm (p-p)}$  である。

25 アドレス情報と、フェイズチェンジマークは、その周波数帯域が重ならないようにしており、これによってそれぞれの検出に影響を与えない

ようにしてある。

アドレス情報のウォブリングのCNR (carrier noise ratio) はバンド幅 30 KHz のとき、記録後 30 dB であり、アドレスエラーレートは節動 (ディスクのスキュー, デフォーカス, 外乱等) による影響を含めて  $1 \times 10^{-3}$  以下である。

一方、図 3 B の P B ゾーンにおけるグループによるトラックは、上記図 3 A の R W ゾーンのグループによるトラックより、トラックピッチが広く、ウォブリング振幅が大きいものとされている。

即ちトラックピッチ  $TP = 0.35 \mu m$  であり、ウォブリング周期は 36 T、ウォブリング振幅  $WA$  はおよそ 40 nm (p-p) とされている。ウォブリング周期が 36 T とされることはプリレコード情報の記録線密度は ADIP 情報の記録線密度より高くなっていることを意味する。また、フェイズチェンジマークは最短 2 T であるから、プリレコード情報の記録線密度はフェイズチェンジマークの記録線密度より低い。

この P B ゾーンのトラックにはフェイズチェンジマークを記録しない。

ウォブリング波形は、R W ゾーンでは正弦波状に形成するが、P B ゾーンでは、正弦波状か或いは矩形波状で記録することができる。

フェイズチェンジマークは、バンド幅 30 KHz のとき CNR 50 dB 程度の信号品質であれば、データに ECC (エラー訂正コード) をつけて記録再生することで、エラー訂正後のシンボルエラーレートを  $1 \times 10^{-16}$  以下に達成でき、データの記録再生として使えることが知られている。

ADIP アドレス情報についてのウォブルの CNR はバンド幅 30 KHz のとき、フェイズチェンジマークの未記録状態で 35 dB である。

アドレス情報としては、いわゆる連続性判別に基づく内挿保護を行うことなどによりこの程度の信号品質で十分であるが、P B ゾーンに記録

するプリレコード情報については、フェイズチェンジマークと同等のCNR 50 dB以上の信号品質は確保したい。このため、図3Bに示したようにPBゾーンでは、RWゾーンにおけるグループとは物理的に異なるグループを形成するものである。

- 5        まず、トラックピッチを広くすることにより、となりのトラックからのクロストークをおさえることができ、ウォブル振幅を2倍にすることにより、CNRを+6 dB改善できる。

さらにウォブル波形として矩形波をつかうことによって、CNRを+2 dB改善できる。

- 10        あわせてCNRは43dBである。

フェイズチェンジマークとプリレコードデータゾーンのウォブルの記録帯域の違いは、ウォブル18T（18Tは36Tの半分）；フェイズチェンジマーク2Tで、この点で9.5 dB得られる。

- 15        従ってプリレコード情報としてのCNRは52.5 dB相当であり、となりのトラックからのクロストークとして-2 dBを見積もっても、CNR 50.5 dB相当である。つまり、ほぼフェイズチェンジマークと同程度の信号品質となり、ウォブリング信号をプリレコード情報の記録再生に用いることが十分に適切となる。

- 20        1-2. プリレコード情報

図4に、プリレコードデータゾーンにおけるウォブリンググループを形成するための、プリレコード情報の変調方法を示す。

変調はFMコードをつかう。

- 25        図4（a）にデータビット、図4（b）にチャンネルクロック、図4（c）にFMコード、図4（d）にウォブル波形を縦に並べて示している。



データの 1 bit は 2 c h (2 チャンネルクロック) であり、ビット情報が「1」のとき、FM コードはチャンネルクロックの 1. 2 の周波数とされる。

またビット情報が「0」のとき、FM コードはビット情報「1」の 1 / 2 の周波数であらわされる。

ウォブル波形としては、FM コードを矩形波を直接記録することもあるが、図 4 (d) に示すように正弦波状の波形で記録することもある。

なお、FM コード及びウォブル波形は図 4 (c) (d) とは逆極性のパターンとして、図 4 (e) (f) に示すパターンとしても良い。

上記のような FM コード変調のルールにおいて、図 4 (g) のようにデータビットストリームが「1 0 1 1 0 0 1 0」とされているときの FM コード波形、およびウォブル波形 (正弦波状波形) は図 4 (h) (i) に示すようになる。

なお、図 4 (e) (f) に示すパターンに対応した場合は、図 4 (j) (k) に示すようになる。

図 5, 図 6, 図 7 により、フェイズチェンジマーク及びプリレコード情報についての ECC フォーマットを説明する。

まず図 5 には、フェイズチェンジマークで記録再生するメインデータ (ユーザーデータ) についての ECC フォーマットを示している。

ECC (エラー訂正コード) としては、メインデータ 64 KB (= 1 セクターの 2048 バイト × 32 セクター) に対する LDC (long distance code) と、BIS (Burst indicator subcode) の 2 つがある。

図 5 (a) に示すメインデータ 64 KB については、図 5 (b) のように ECC エンコードされる。即ちメインデータは 1 セクタ 2048 B について 4 B の EDC (error detection code) を付加し、32 セクタに対し、LDC を符号化する。LDC は RS (248, 216, 32)、符号長 248、

データ 2 1 6、ディスタンス 3 2 の R S (reed solomon)コードである。  
3 0 4 の符号語がある。

一方、B I S は、図 5 (c) に示す 7 2 0 B のデータに対して、図 5  
(d) のように E C C エンコードされる。即ち R S (62, 30, 32)、符号長  
5 6 2、データ 3 0、ディスタンス 3 2 の R S (reed solomon)コードであ  
る。2 4 の符号語がある。

図 7 A に R W ゾーンにおけるメインデータについてのフレーム構造を  
示している。

上記 L D C のデータと、B I S は図示するフレーム構造を構成する。  
10 即ち 1 フレームにつき、データ (3 8 B)、B I S (1 B)、データ (3  
8 B)、B I S (1 B)、データ (3 8 B) が配されて 1 5 5 B の構造  
となる。つまり 1 フレームは 3 8 B × 4 の 1 5 2 B のデータと、3 8 B  
ごとに B I S が 1 B 挿入されて構成される。

フレームシンク F S (フレーム同期信号) は、1 フレーム 1 5 5 B の  
15 先頭に配される。1 つのブロックには 4 9 6 のフレームがある。

L D C データは、0, 2, ... の偶数番目の符号語が、0, 2, ...  
の偶数番目のフレームに位置し、1, 3, ... の奇数番目の符号  
語が、1, 3, ... の奇数番目のフレームに位置する。

B I S は L D C の符号より訂正能力が非常に優れた符号をもちいてお  
20 り、ほぼ、すべて訂正される。つまり符号長 6 2 に対してディスタンス  
が 3 2 という符号を用いている。

このため、エラーが検出された B I S のシンボルは次のように使うこ  
とができる。

E C C のデコードの際、B I S を先にデコードする。図 7 A のフレ  
25 ム構造において隣接した B I S あるいはフレームシンク F S の 2 つがエ  
ラーの場合、両者のあいだには含まれたデータ 3 8 B はバーストエラー

とみなされる。このデータ 3 8 B にはそれぞれエラーポインタが付加される。L D C ではこのエラーポインタをつかって、ポインターイレージャ訂正をおこなう。

これにより L D C だけの訂正より、訂正能力を上げることができる。

- 5 B I S にはアドレス情報等が含まれている。このアドレスは、R O M タイプディスク等で、ウォブリンググループによるアドレス情報がない場合等につかわれる。

次に図 6 にプリレコーデッド情報についての E C C フォーマットを示す。

- 10 この場合 E C C には、メインデータ 4 K B (1 セクタ 2 0 4 8 B × 2 セクタ) に対する L D C (long distance code) と B I S (Burst indicator subcode) の 2 つがある。

- 図 6 (a) に示すプリレコーデッド情報としてのデータ 4 K B については、図 6 (b) のように E C C エンコードされる。即ちメインデータ  
15 は 1 セクタ 2 0 4 8 B について 4 B の E D C (error detection code) を付加し、2 セクタに対し、L D C を符号化する。L D C は R S (248, 216, 32)、符号長 2 4 8、データ 2 1 6、ディスタンス 3 2 の R S (reed solomon) コードである。1 9 の符号語がある。

- 一方、B I S は、図 6 (c) に示す 1 2 0 B のデータに対して、図 6  
20 (d) のように E C C エンコードされる。即ち R S (62, 30, 32)、符号長 6 2、データ 3 0、ディスタンス 3 2 の R S (reed solomon) コードである。4 つの符号語がある。

図 7 B に P B ゾーンにおけるプリレコーデッド情報についてのフレーム構造を示している。

- 25 上記 L D C のデータと、B I S は図示するフレーム構造を構成する。即ち 1 フレームにつき、フレームシンク F S (1 B)、データ (1 0 B)、

B I S ( 1 B ) 、データ ( 9 B ) が配されて 2 1 B の構造となる。つまり 1 フレームは 1 9 B のデータと、B I S が 1 B 挿入されて構成される。

フレームシンク F S ( フレーム同期信号 ) は、 1 フレームの先頭に配される。 1 つのブロックには 2 4 8 のフレームがある。

5 この場合も B I S は L D C の符号より訂正能力が非常に優れた符号をもちいており、ほぼ、すべて訂正される。このため、エラーが検出された B I S のシンボルは次のように使うことができる。

E C C のデコードの際、 B I S を先にデコードする。隣接した B I S 或いはフレームシンク F S の 2 つがエラーの場合、両者のあいだにはさ  
10 まれたデータ 1 0 B 、あるいは 9 B はバーストエラーとみなされる。このデータ 1 0 B 、あるいは 9 B にはそれぞれエラーポインタが付加される。L D C ではこのエラーポインタをつかって、ポインターイレージャ訂正をおこなう。

これにより L D C だけの訂正より、訂正能力をあげることができる。

15 B I S にはアドレス情報等が含まれている。プリレコードドデータゾーンではプリレコードド情報がウォブリンググループによって記録され、従ってウォブリンググループによるアドレス情報は無いため、この B I S にあるアドレスがアクセスのために使われる。

図 5 , 図 6 からわかるように、フェイズチェンジマークによるデータ  
20 とプリレコードド情報は、 E C C フォーマットとしては、同一の符号及び構造が採用される。

これは、プリレコードド情報の E C C デコード処理は、フェイズチェンジマークによるデータ再生時の E C C デコード処理を行う回路系で  
25 実行でき、ディスクドライブ装置としてはハードウェア構成の効率化を図ることができることを意味する。

図 8 はプリレコードドデータゾーンのフレームシンクを示す。

フレームシンク F S としては 7 種類のフレームシンク F S 0 ~ F S 6 がある。各フレームシンク F S 0 ~ F S 6 は F M コード変調のアウトオブルールとしてのパターンを用いた、シンクボディ「1 1 0 0 1 0 0 1」の 8 チャンネルビットと、7 種類のフレームシンク F S 0 ~ F S 6 のそれぞれについてのシンク I D の 8 チャンネルビットの合計 1 6 チャンネルビットより構成される。

シンク I D はデータビットであらわすと、たとえば、フレームシンク F S 0 は「0 0 0」の 3 bit とパリティ 1 bit（ここでは 0）よりあらわされ、これが F M コード変調され「1 0 1 0 1 0 1 0」となる。

10  他のシンク I D も同様に、3 bit のデータビットとパリティ 1 bit によりあらわされ、F M コード変調される。

フレームシンク F S は記録の際に、NRZI 変換されて記録される。

図 9 にフレームシンクのマッピングを示す。

15  上記図 7 B に示したプリレコードド情報の 1 E C C ブロックの 2 4 8 フレームは、8 つの 3 1 フレームずつのアドレスフレームに分割される。

各アドレスフレームとも、0 から 3 0 のフレームナンバをもつ。フレームナンバ「0」には、他のフレームシンクには使われない特別のフレームシンクとして F S 0 を用いる。このフレームシンク F S 0 により、  
20  アドレスフレームの先頭を見い出すことができ、アドレス同期を行うことができる。

フレームナンバ「1」から「3 0」には、図 9 に示す順番でフレームシンク（F S 1 ~ F S 6）を配置する。このフレームシンクの並ぶ順番により、先頭のフレームシンク F S 0 が特定できなくとも、アドレスフ  
25  レームの先頭を特定することもできる。

ところで、プリレコードドデータゾーンでは B I S に含まれるアド

レスがアクセスのために使われると述べた。

図 1 0 A、図 1 0 B にプリレコードドデータゾーンの E C C ブロックにおいて B I S に入れる情報を示している。

5 B I S 情報は、アドレスとユーザーコントロールデータより構成される。

B I S におけるアドレスフィールドを図 1 0 A に示す。アドレスとしては、1 E C C ブロックの中に、8 アドレスフィールド（# 0 ~ # 7）ある。

10 1 つのアドレスフィールドは 9 byte より構成される。例えばアドレスフィールド # 0 は、A 0 - 0 ~ A 0 - 8 の 9 バイトで構成される。

各アドレスフィールドの M S B 4 Byte には A U N (address unit number) という E C C ブロックアドレスを示すアドレス値が配される。

また各アドレスフィールドの 5 バイト目には、その下位 3 bit (3 Lsbit) には、アドレスフィールドナンバが配される。

15 さらに各アドレスフィールドの下位 4 Byte には各アドレスフィールドに対するパリティが配される。

一方、B I S におけるユーザーコントロールデータは、図 1 0 B のように 1 E C C ブロック内に 2 ユニット（# 0 , # 1）ある。

20 ユーザーコントロールデータの 1 ユニットは 2 4 byte より構成される。例えばユニット # 0 は、U C 0 - 0 ~ U C 0 - 2 3 の 2 4 バイトで構成される。

このユーザーコントロールデータは将来のシステムに使われるようにリザーブしてある。

25 図 1 1 にプリレコードドデータゾーンの E C C ブロックの B I S 、つまり B I S クラスタの B I S 情報の構成を示す。

B I S クラスタは、4 訂正符号より構成される。ここではパリティを

除いた情報のみを示す。符号は、図のカラム (column) 方向に構成される。B I S クラスタは 4 カラムで構成される。

1 カラムの情報は、アドレスが 1 8 row、ユーザーコントロールデータ 1 2 row のトータル 3 0 row より構成される。

5 各アドレスフィールド # 0 ~ # 7 のアドレスは、図示するように 4 カラムにインタリーブされて配置される。ここではアドレスフィールド # 0、# 1、# 2 までを示しているのみであるが、例えばアドレスフィールド # 0 を構成する A 0 - 0 ~ A 0 - 8 の 9 バイトは、図中斜線部として示す位置に配置されることになる。

10 また、ユーザーコントロールデータも図のように 1 2 row の範囲にユニット # 0、# 1 がそれぞれ配置される。

記録する際は、たとえば、図に示すアドレスフィールド # 0 が順次配置されるように、B I S クラスタのななめ方向に記録される。

図 1 2 にパリティを含めた B I S クラスタ全体を示す。

15 B I S のエラー訂正符号は上述したように R S ( 6 2 , 3 0 , 3 2 ) である。B I S クラスタには符号長 6 2 シンボルの符号が 4 符号あり、1 符号は図中矢印で示すように縦方向にエンコードされる。

図 1 3 はパリティを含めた B I S クラスタの 2 4 8 シンボルの記録する順番を示している。

20 B I S クラスタは記録の際、8 アドレスユニットとして記録される。1 つのアドレスユニットは図 1 4 に示すように 3 1 シンボルより構成される。

各アドレスユニットの先頭 9 byte には、各アドレスユニット番号に対応した番号の、アドレスフィールド # n としての 9 byte ( A n - 0 ~ A n - 8 ) が配置される。例えばアドレスユニット 0 にはアドレスフィールド # 0 ( A 0 - 0 ~ A 0 - 8 ) が配置される。

25

例えばこのようなアドレスユニット 0 としての 3 1 シンボルは、図 1 3 において斜線部として示すように配置されることになる。

1 アドレスユニットの 3 1 シンボルは、上述した 3 1 アドレスフレームに対応し、図 9 のフレームナンバとフレームシンクパターン (F S 0 ~ F S 6) により、フレームシンク F S 0 のタイミングから、1 アドレスユニットのタイミングを検出することができ、これにより、各アドレスフィールド (# 0 ~ # 7) のアドレスを再生することができる。

### 1 - 3 . A D I P アドレス

10 続いて、R W ゾーンにおけるウォブリンググループとして記録される A D I P アドレスについて説明する。

図 1 5 は、グループをウォブリングした A D I P アドレスの変調方法として、F S K 変調の一つである M S K (minimum shift keying) 変調を用いたものを示している。

15 データの検出長 (Window length) は 2 ウォブル区間を単位とする。なお、1 ウォブル区間とはキャリア周波数によるウォブルの 1 周期区間である。

アドレス等のデータは、図 1 5 (a) (b) に示すように、記録前に、1 ウォブルを単位として、差動符号化する。

20 つまり、記録前の差動符号化後のプリコードデータにおいて、データが “1” のエッジの立ち上がり立ち下がりの 1 ウォブル期間が、“1” になる。

このようなプリコードデータを M S K 変調した M S K ストリームでは、図 1 5 (c) のように、プリコードデータが “0” のとき、キャリアである  $\cos \omega t$  あるいは  $-\cos \omega t$  となり、プリコードデータが “1” のとき、キャリアの周波数の 1.5 倍の  $\cos 1.5 \omega t$  あるいは  $-\cos 1.5 \omega t$  となる。



キャリアの周期は図に示すように、記録再生するフェイズチェンジャーの1チャンネルビット長を1chとすると、69chである。

本例の場合、データの記録単位である1つのRUB (recording unit block: 記録再生クラスタ) に対しては、ADIPアドレスとして3つの  
5 アドレスが入るものとされる。

図16にその様子を示す。RUB (記録再生クラスタ) は、図7Aに示したデータのECCブロックの496フレームに、その前後に2フレームのPLL等のためのリンクエリアを付加した498フレームとして記録再生の単位である。

10 そして図16(a)のように1つのRUBに相当する区間において、ADIPとしては3つのアドレスブロックが含まれることになる。

1つのアドレスブロックは83ビットから形成される。

図16(b)に1つのアドレスブロックの構成を示している。83ビットのアドレスブロックは、8ビットのシンクパート(同期信号パート)  
15 と、75ビットのデータパートからなる。

シンクパートの8ビットでは、モノトーンビット(1ビット)とシンクビット(1ビット)によるシンクブロックが4単位形成される。

データパートの75ビットでは、モノトーンビット(1ビット)とADIPビット(4ビット)によるADIPブロックが15単位形成され  
20 る。

モノトーンビット、シンクビット、及びADIPビットは、それぞれ56ウォブル期間のウォブルで形成される。これらのビットの先頭にはビットシンクの為のMSKマークが配される。

そしてモノトーンビットはMSKマークに続いて、キャリア周波数によるウォブルが連続して形成される。シンクビット及びADIPビット  
25 は後述するが、MSKマークに続いて、MSK変調波形によるウォブル

を有して形成される。

まずシンクパートの構成を図 1 7 で説明する。

図 1 7 ( a ) ( b ) からわかるように、8 ビットのシンクパートは、  
4 つのシンクブロック ( s y n c   b l o c k “ 0 ” “ 1 ” “ 2 ” “ 3 ” ) から形成される。各シンクブロックは 2 ビットである。

s y n c   b l o c k “ 0 ” は、モノトーンビットとシンク “ 0 ” ビットで形成される。

s y n c   b l o c k “ 1 ” は、モノトーンビットとシンク “ 1 ” ビットで形成される。

10    s y n c   b l o c k “ 2 ” は、モノトーンビットとシンク “ 2 ” ビットで形成される。

s y n c   b l o c k “ 3 ” は、モノトーンビットとシンク “ 3 ” ビットで形成される。

各シンクブロックにおいて、モノトーンビットは上述したようにキャリアをあらわす単一周波数のウォブルが連続する波形であり、これを図  
15    1 8 ( a ) に示す。即ち 5 6 ウォブル期間に、先頭にビットシンク b s としての M S K マークが付され、それに続いて単一周波数のウォブルが連続する。

なお図 1 8 ( a ) ~ ( e ) において、それぞれウォブル振幅の下段に  
20    M S K マークパターンを示している。

シンクビットとしては、上記のようにシンク “ 0 ” ビット ~ シンク “ 3 ” ビットまでの 4 種類がある。

これら 4 種類の各シンクビットは、それぞれ図 1 8 ( b ) ( c ) ( d ) ( e ) に示すようなウォブルパターンとされる。

25    図 1 8 ( b ) のシンク “ 0 ” ビットは、ビットシンク b s としての M S K マークに続いて、1 6 ウォブル区間後に M S K マークがあり、さら

に 10 ウォブル区間後に M S K マークがあるパターンとなる。

シンク “1” ビット～シンク “3” ビットは、それぞれ M S K マークの位置を 2 ウォブル区間後方にずらしたパターンである。

即ち図 18 (c) のシンク “1” ビットは、ビットシンク b s として  
5 の M S K マークに続いて、18 ウォブル区間後に M S K マークがあり、さらにその 10 ウォブル区間後に M S K マークがあるパターンとなる。

図 18 (d) のシンク “2” ビットは、ビットシンク b s としての M S K マークに続いて、20 ウォブル区間後に M S K マークがあり、さらにその 10 ウォブル区間後に M S K マークがあるパターンとなる。

10 図 18 (e) のシンク “3” ビットは、ビットシンク b s としての M S K マークに続いて、22 ウォブル区間後に M S K マークがあり、さらにその 10 ウォブル区間後に M S K マークがあるパターンとなる。

各シンクパターンは、モノトーンビット及び次に説明する A D I P ビットに対してユニークなパターンとなっている。このように 4 つのパターンのシンクビットが、各シンクブロックに配されることになり、ディスクドライブ装置側では、シンクパート区間からこの 4 つのパターンのシンクユニットのいずれかを検出できれば、同期をとることができるようにされている。

次にアドレスブロックにおけるデータパートの構成を図 19 で説明する。  
20

図 19 (a) (b) からわかるように、データパートは、15 個の A D I P ブロック (A D I P b l o c k “0” ~ “14”) から形成される。各 A D I P ブロックは 5 ビットである。

5 ビットの各 A D I P ブロックは、モノトーンビットが 1 ビットと A  
25 D I P ビットが 4 ビットで構成される。

各 A D I P ブロックにおいて、シンクブロックの場合と同様に、モノ

トーンビットは56ウォブル期間において先頭にビットシンクbsとしてのMSKマークが配され、続いてキャリア周波数のウォブルが連続する波形であり、これを図20(a)に示している。

1つのADIPブロックに4ビットのADIPビットが含まれるため、  
5 15個のADIPブロックにより60ADIPビットでアドレス情報が形成される。

ADIPビットとしての「1」及び「0」のパターンを図20(b)(c)に示す。

ADIPビットとしての値が「1」の場合のウォブル波形パターンは、  
10 図20(b)に示すように、先頭に配されるビットシンクbsとしてのMSKマークに続いて、12ウォブル区間後方にMSKマークが配される。

ADIPビットとしての値が「0」の場合のウォブル波形パターンは、  
図20(c)に示すように、先頭に配されるビットシンクbsとしての  
15 MSKマークに続いて、14ウォブル区間後方にMSKマークが配される。

以上のようにして、ウォブリンググループにはMSK変調データが記録されることになるが、このように記録されるADIP情報としてのアドレスフォーマットは図21のようになる。

20 図21によりADIPアドレス情報に対するエラー訂正の方法を示す。

ADIPアドレス情報は36ビットあり、これに対してパリティ24ビットが付加される。

36ビットのADIPアドレス情報は、多層記録用にレイヤナンバ3  
bit(layer no.bit 0~layer no.bit 2)、RUB(recording unit block)  
25 用に19bit(RUB no.bit 0~layer no.bit 18)、1RUBに対する3  
つのアドレスブロック用に2bit(address no.bit 0、address no.bit 1)

とされる。

また、記録再生レーザパワー等の記録条件を記録したdisc ID等、A U Xデータとして1 2 bitが用意されている。

5 アドレスデータとしてのE C C単位は、このように合計6 0ビットの単位とされ、図示するようにNibble0~Nibble14の1 5ニブル(1ニブル=4ビット)で構成される。

パリティビットは反転ビットとして保存される。

エラー訂正方式としては4ビットを1シンボルとした、nibbleベースのリードソロモン符号R S (15, 9, 7)である。つまり、符号長1 5ニブル、  
10 データ9ニブル、パリティ6ニブルである。

## 2. ディスクドライブ装置

次に、上記のようなディスクに対応して記録／再生を行うことのできるディスクドライブ装置を説明していく。

15 図2 2はディスクドライブ装置の構成を示す。

図2 2において、ディスク1 0 0は上述した本例のディスクである。

ディスク1 0 0は、図示しないターンテーブルに積載され、記録／再生動作時においてスピンドルモータ(S P M) 2によって一定線速度(C L V)で回転駆動される。

20 そして光学ピックアップ1によってディスク1 0 0上のR Wゾーンにおけるグルーブトラックのウォブリングとして埋め込まれたA D I P情報の読み出しがおこなわれる。またP Bゾーンにおけるグルーブトラックのウォブリングとして埋め込まれたプリレコーデッド情報の読み出しがおこなわれる。

25 また記録時には光学ピックアップによってR Wゾーンにおけるトラックにユーザーデータがフェイズチェンジマークとして記録され、再生時

には光学ピックアップによって記録されたフェイズチェンジマークの読出が行われる。

ピックアップ1内には、レーザ光源となるレーザダイオードや、反射光を検出するためのフォトディテクタ、レーザ光の出力端となる対物レンズ、レーザ光を対物レンズを介してディスク記録面に照射し、またその反射光をフォトディテクタに導く光学系（図示せず）が形成される。

レーザダイオードは、波長405nmのいわゆる青色レーザを出力する。また光学系によるNAは0.85である。

ピックアップ1内において対物レンズは二軸機構によってトラッキング方向及びフォーカス方向に移動可能に保持されている。

またピックアップ1全体はスレッド機構3によりディスク半径方向に移動可能とされている。

またピックアップ1におけるレーザダイオードはレーザドライバ13からのドライブ信号（ドライブ電流）によってレーザ発光駆動される。

ディスク100からの反射光情報はフォトディテクタによって検出され、受光光量に応じた電気信号とされてマトリクス回路4に供給される。

マトリクス回路4には、フォトディテクタとしての複数の受光素子からの出力電流に対応して電流電圧変換回路、マトリクス演算／増幅回路等を備え、マトリクス演算処理により必要な信号を生成する。

例えば再生データに相当する高周波信号（再生データ信号）、サーボ制御のためのフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号などを生成する。

さらに、グループのウォブリングに係る信号、即ちウォブリングを検出する信号としてプッシュプル信号を生成する。

マトリクス回路4から出力される再生データ信号はリーダ／ライタ回路5へ、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号はサーボ回

路 1 1 へ、プッシュプル信号はウォブル回路 8 へ、それぞれ供給される。

リーダ／ライタ回路 5 は、再生データ信号に対して 2 値化処理、PLL による再生クロック生成処理等を行い、フェイズチェンジマークとして読み出されたデータを再生して、変復調回路 6 に供給する。

- 5 変復調回路 6 は、再生時のデコーダとしての機能部位と、記録時のエンコーダとしての機能部位を備える。

再生時にはデコード処理として、再生クロックに基づいてランレングスリミテッドコードの復調処理を行う。

- 10 また ECC エンコーダ／デコーダ 7 は、記録時にエラー訂正コードを付加する ECC エンコード処理と、再生時にエラー訂正を行う ECC デコード処理を行う。

再生時には、変復調回路 6 で復調されたデータを内部メモリに取り込んで、エラー検出／訂正処理及びデインターリーブ等の処理を行い、再生データを得る。

- 15 ECC エンコーダ／デコーダ 7 で再生データにまでデコードされたデータは、システムコントローラ 10 の指示に基づいて、読み出され、AV (Audio-Visual) システム 20 に転送される。

- 20 グループのウォブリングに係る信号としてマトリクス回路 4 から出力されるプッシュプル信号は、ウォブル回路 8 において処理される。ADIP 情報としてのプッシュプル信号は、ウォブル回路 8 において MSK 復調され、ADIP アドレスを構成するデータストリームに復調されてアドレスデコーダ 9 に供給される。

アドレスデコーダ 9 は、供給されるデータについてのデコードを行い、アドレス値を得て、システムコントローラ 10 に供給する。

- 25 またアドレスデコーダ 9 はウォブル回路 8 から供給されるウォブル信号を用いた PLL 処理でクロックを生成し、例えば記録時のエンコード

クロックとして各部に供給する。

また、グループのウォブリングに係る信号としてマトリクス回路 4 から出力されるプッシュプル信号として、P B ゾーンからのプリレコード情報としてのプッシュプル信号は、ウォブル回路 8 においてバンド  
5 パスフィルタ処理が行われてリーダ／ライタ回路 5 に供給される。そしてフェイズチェンジマークの場合と同様に 2 値化され、データビットストリームとされた後、E C C エンコーダ／デコーダ 7 で E C C デコード、デインターリーブされて、プリレコード情報としてのデータが抽出  
10 される。抽出されたプリレコード情報はシステムコントローラ 10 に供給される。

システムコントローラ 10 は、読み出されたプリレコード情報に基づいて、各種設定処理やコピープロテクト処理等を行うことができる。

記録時には、A V システム 20 から記録データが転送されてくるが、その記録データは E C C エンコーダ／デコーダ 7 におけるメモリに送られてバッファリングされる。  
15

この場合 E C C エンコーダ／デコーダ 7 は、バッファリングされた記録データのエンコード処理として、エラー訂正コード付加やインターリーブ、サブコード等の付加を行う。

また E C C エンコードされたデータは、変復調回路 6 において R L L  
20 (1 - 7) P P 方式の変調が施され、リーダ／ライタ回路 5 に供給される。

記録時においてこれらのエンコード処理のための基準クロックとなるエンコードクロックは上述したようにウォブル信号から生成したクロックを用いる。

25 エンコード処理により生成された記録データは、リーダ／ライタ回路 5 で記録補償処理として、記録層の特性、レーザ光のスポット形状、記



録線速度等に対する最適記録パワーの微調整やレーザドライブパルス波形の調整などが行われた後、レーザドライブパルスとしてレーザドライブ 13 に送られる。

レーザドライブ 13 では供給されたレーザドライブパルスをピックアップ 1 内のレーザダイオードに与え、レーザ発光駆動を行う。これによりディスク 100 に記録データに応じたピット（フェイズチェンジマーク）が形成されることになる。

なお、レーザドライブ 13 は、いわゆる APC（Auto Power Control）回路を備え、ピックアップ 1 内に設けられたレーザパワーのモニタ用ディテクタの出力によりレーザ出力パワーをモニタしながらレーザの出力が温度などによらず一定になるように制御する。記録時及び再生時のレーザ出力の目標値はシステムコントローラ 10 から与えられ、記録時及び再生時にはそれぞれレーザ出力レベルが、その目標値になるように制御する。

サーボ回路 11 は、マトリクス回路 4 からのフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号から、フォーカス、トラッキング、スレッドの各種サーボドライブ信号を生成しサーボ動作を実行させる。

即ちフォーカスエラー信号、トラッキングエラー信号に応じてフォーカスドライブ信号、トラッキングドライブ信号を生成し、ピックアップ 1 内の二軸機構のフォーカスコイル、トラッキングコイルを駆動することになる。これによってピックアップ 1、マトリクス回路 4、サーボ回路 11、二軸機構によるトラッキングサーボループ及びフォーカスサーボループが形成される。

またサーボ回路 11 は、システムコントローラ 10 からのトラックジャンプ指令に応じて、トラッキングサーボループをオフとし、ジャンプドライブ信号を出力することで、トラックジャンプ動作を実行させる。

またサーボ回路 11 は、トラッキングエラー信号の低域成分として得られるスレッドエラー信号や、システムコントローラ 10 からのアクセス実行制御などに基づいてスレッドドライブ信号を生成し、スレッド機構 3 を駆動する。スレッド機構 3 には、図示しないが、ピックアップ 1  
5 を保持するメインシャフト、スレッドモータ、伝達ギア等による機構を有し、スレッドドライブ信号に応じてスレッドモータを駆動することで、ピックアップ 1 の所要のスライド移動が行なわれる。

スピンドルサーボ回路 12 はスピンドルモータ 2 を C L V 回転させる制御を行う。

10 スピンドルサーボ回路 12 は、ウォブル信号に対する P L L 処理で生成されるクロックを、現在のスピンドルモータ 2 の回転速度情報として得、これを所定の C L V 基準速度情報と比較することで、スピンドルエラー信号を生成する。

またデータ再生時においては、リーダ／ライタ回路 5 内の P L L によって生成される再生クロック(デコード処理の基準となるクロック)が、  
15 現在のスピンドルモータ 2 の回転速度情報となるため、これを所定の C L V 基準速度情報と比較することでスピンドルエラー信号を生成することもできる。

そしてスピンドルサーボ回路 12 は、スピンドルエラー信号に応じて  
20 生成したスピンドルドライブ信号を出力し、スピンドルモータ 2 の C L V 回転を実行させる。

またスピンドルサーボ回路 12 は、システムコントローラ 10 からのスピンドルキック／ブレーキ制御信号に応じてスピンドルドライブ信号を発生させ、スピンドルモータ 2 の起動、停止、加速、減速などの動作  
25 も実行させる。

以上のようなサーボ系及び記録再生系の各種動作はマイクロコンピュ

ータによって形成されたシステムコントローラ 10 により制御される。

システムコントローラ 10 は、A V システム 20 からのコマンドに応じて各種処理を実行する。

例えば A V システム 20 から書込命令（ライトコマンド）が出されると、システムコントローラ 10 は、まず書き込むべきアドレスにピックアップ 1 を移動させる。そして E C C エンコーダ／デコーダ 7、変復調回路 6 により、A V システム 20 から転送されてきたデータ（例えば M P E G 2 などの各種方式のビデオデータや、オーディオデータ等）について上述したようにエンコード処理を実行させる。そして上記のように  
10 リーダ／ライタ回路 5 からのレーザドライブパルスがレーザドライバ 13 に供給されることで、記録が実行される。

また例えば A V システム 20 から、ディスク 100 に記録されている或るデータ（M P E G 2 ビデオデータ等）の転送を求めるリードコマンドが供給された場合は、まず指示されたアドレスを目的としてシーク動作制御を行う。即ちサーボ回路 11 に指令を出し、シークコマンドにより指定されたアドレスをターゲットとするピックアップ 1 のアクセス動作  
15 を実行させる。

その後、その指示されたデータ区間のデータを A V システム 20 に転送するために必要な動作制御を行う。即ちディスク 100 からのデータ  
20 読出を行い、リーダ／ライタ回路 5、変復調回路 6、E C C エンコーダ／デコーダ 7 におけるデコード／バッファリング等を実行させ、要求されたデータを転送する。

なお、これらのフェイズチェンジマークによるデータの記録再生時には、システムコントローラ 10 は、ウォブル回路 8 及びアドレスデコーダ 9 によって検出される A D I P アドレスを用いてアクセスや記録再生  
25 動作の制御を行う。

また、ディスク 100 が装填された際など所定の時点で、システムコントローラ 10 は、ディスク 100 の P B ゾーンにウォブリンググループとして記録されているプリレコーデッド情報の読出を実行させる。

5 その場合、まず P B ゾーンを目的としてシーク動作制御を行う。即ちサーボ回路 11 に指令を出し、ディスク最内周側へのピックアップ 1 のアクセス動作を実行させる。

その後、ピックアップ 1 による再生トレースを実行させ、反射光情報としてのプッシュプル信号を得、ウォブル回路 8、リーダ/ライタ回路 5、E C C エンコーダ/デコーダ 7 によるデコード処理を実行させ、  
10 プリレコーデッド情報としての再生データを得る。

システムコントローラ 10 はこのようにして読み出されたプリレコーデッド情報に基づいて、レーザパワー設定やコピープロテクト処理等を行う。

15 なお、P B ゾーンのプリレコーデッド情報の再生時には、システムコントローラ 10 は、読み出されたプリレコーデッド情報としての B I S クラスタに含まれるアドレス情報を用いて、アクセスや再生動作の制御を行う。

ところで、この図 22 の例は、A V システム 20 に接続されるディスクドライブ装置としたが、本発明のディスクドライブ装置としては例え  
20 ばパーソナルコンピュータ等と接続されるものとしてもよい。

さらには他の機器に接続されない形態もあり得る。その場合は、操作部や表示部が設けられたり、データ入出力のインターフェース部位の構成が、図 22 とは異なるものとなる。つまり、ユーザーの操作に応じて記録や再生が行われるとともに、各種データの入出力のための端子部が  
25 形成されればよい。

もちろん構成例としては他にも多様に考えられ、例えば記録専用装置、

再生専用装置としての例も考えられる。

ウォブル回路 8 における A D I P 情報としてのプッシュプル信号にかかる M S K 復調方式を図 2 3, 図 2 4 で説明する。

5 M S K 復調のための構成としてウォブル回路 8 には図 2 3 に示すように、バンドパスフィルタ (B P F) 5 1, 5 2、乗算器 5 3、ローパスフィルタ (L P F) 5 4、スライサ 5 5 が設けられる。

10 上述したように、例えば図 2 4 (a) のような A D I P 情報としてのアドレスデータは、図 2 4 (b) のように差動符号化されたプリコードデータとされ、図 2 4 (c) のように M S K 変調される。そしてこの M S K 変調信号に基づいてディスク上でグルーブがウォブリングされたものとなっている。

従ってディスク 1 0 0 の R W ゾーンの記録再生時には、プッシュプル信号として得られる情報は、図 2 4 (c) の M S K 変調波形に対応した信号となる。

15 図 2 2 のマトリクス回路 9 からウォブリングに係る信号として供給されるプッシュプル信号 P / P は、図 2 3 のバンドパスフィルタ 5 1, 5 2 のそれぞれに供給される。

20 バンドパスフィルタ 5 1 は、キャリア周波数及びキャリア周波数の 1 . 5 倍の周波数に相当する帯域を通過させる特性とされ、このバンドパスフィルタ 5 1 によってウォブル成分、即ち図 2 4 (c) の M S K 変調波が抽出される。

またバンドパスフィルタ 5 2 は、キャリア周波数成分のみを通過させるより狭帯域の特性とされ、図 2 4 (d) のキャリア成分が抽出される。

25 乗算器 5 3 は、バンドパスフィルタ 5 1, 5 2 の出力を乗算する。つまり、M S K 変調されたウォブル信号と、キャリアを乗算することにより、同期検波することができ、図 2 4 (e) の復調信号 demod out が得ら

れる。

この復調信号 demod out を次の L P F 5 4 を通過させることにより、図 2 4 ( f ) の L P F out 信号が得られる。

L P F 5 4 は例えば 2 7 タップの F I R フィルタとされ、係数は以下  
5 のとおりである。

−0.000640711

−0.000865006

0.001989255

0.009348803

10 0.020221675

0.03125

0.040826474

0.050034929

0.05852149

15 0.065960023

0.072064669

0.076600831

0.079394185

0.080337385 ; Center

20 0.079394185

0.076600831

0.072064669

0.065960023

0.05852149

25 0.050034929

0.040826474

0.03125

0.020221675

0.009348803

0.001989255

5    − 0.000865006

− 0.000640711

10    このようなLPF 5 4 から得られたLPF out信号をコンパレータとして形成されるスライサ 5 5 で2 値化することで、図 2 4 (g) の復調データ (demod data) が得られる。

この2 値化された出力である復調データ (demod data) はアドレス情報を形成するチャンネルビットデータとなり、図 2 2 に示したアドレスデコーダ 9 に供給されて、ADIPアドレスがデコードされるものとなる。

15

### 3. ディスク製造方法

続いて、上述した本例のディスクを製造方法を説明する。

20    ディスクの製造プロセスは、大別すると、いわゆる原盤工程（マスタリングプロセス）と、ディスク化工程（レプリケーションプロセス）に分けられる。原盤工程はディスク化工程で用いる金属原盤（スタンパ）を完成するまでのプロセスであり、ディスク化工程はスタンパを用いて、その複製である光ディスクを大量生産するプロセスである。

25    具体的には、原盤工程は、研磨した硝子基板にフォトレジストを塗布し、この感光膜にレーザビームによる露光によってピットやグルーブを形成する、いわゆるカッティングを行なう。

本例の場合、ディスクの最内周側のPBゾーンに相当する部分でプリ

レコーデッド情報に基づいたウォブリングによるグループのカッティングが行われ、またRWゾーンに相当する部分で、ADIPアドレスに基づいたウォブリングによるグループのカッティングが行われる。

5 記録するプリレコーデッド情報はプリマスタリングと呼ばれる準備工程で用意される。

そしてカッティングが終了すると、現像等の所定の処理を行なった後、例えば電鍍によって金属表面上への情報の転送を行ない、ディスクの複製を行なう際に必要なスタンプを作成する。

10 次に、このスタンプを用いて例えばインジェクション法等によって、樹脂基板上に情報を転写し、その上に反射膜を生成した後、必要なディスク形態に加工する等の処理を行なって、最終製品を完成する。

カッティング装置は、例えば図25に示すように、プリレコーデッド情報発生部71、アドレス発生部72、切換部73、カッティング部74、コントローラ70を備える。

15 プリレコーデッド情報発生部71は、プリマスタリング工程で用意されたプリレコーデッド情報を出力する。

アドレス発生部72は、絶対アドレスとしての値を順次出力する。

20 カッティング部74は、フォトレジストされた硝子基板101にレーザービームを照射してカッティングを行なう光学部（レーザー光源82、変調部83、カッティングヘッド部84）と、硝子基板101を回転駆動及びスライド移送する基板回転／移送部85と、入力データを記録データに変換して光学部に供給する信号処理部81と、基板回転／移送部85の位置から、カッティング位置がPBゾーンとRWゾーンのいずれであるかを判別できるようにしたセンサ86を有する。

25 上記光学部としては、例えばHe-Cdレーザーからなるレーザー光源82と、このレーザー光源82からの出射光を記録データに基づいて変調す



る変調部 8 3 と、変調部 8 3 からの変調ビームを集光して硝子基板 1 0 1 のフォトレジスト面に照射するカッティングヘッド部 8 4 が設けられている。

5 変調部 8 3 としてはレーザ光源 8 2 からの出射光をオン／オフする音響光学型の光変調器（A O M）と、さらにレーザ光源 8 2 からの出射光をウォブル生成信号に基づいて偏向する音響光学型の光偏向器（A O D）が設けられる。

10 また、基板回転／移送部 8 5 は、硝子基板 1 0 1 を回転駆動する回転モータと、回転モータの回転速度を検出する検出部（F G）と、硝子基板 1 0 1 をその半径方向にスライドさせるためのスライドモータと、回転モータ、スライドモータの回転速度や、カッティングヘッド部 8 4 のトラッキング等を制御するサーボコントローラなどを有して構成される。

15 信号処理部 8 1 は、例えば切換部 7 3 を介して供給されるプリレコード情報やアドレス情報に対して、例えばエラー訂正符号等を付加して入力データを形成するフォーマティング処理や、フォーマティング処理データに所定の演算処理を施して変調信号を形成する変調信号生成処理を行う。

そして変調信号に基づいて変調部 8 3 の光変調器及び光偏向器を駆動する駆動処理も行う。

20 カッティング部 7 4 では、カッティングの際、基板回転／移送部 8 5 が硝子基板 1 0 1 を一定線速度で回転駆動するとともに、硝子基板 1 0 1 を回転させたまま、所定のトラックピッチでらせん状のトラックが形成されていくようにスライドさせる。

25 同時に、レーザ光源 8 2 からの出射光は変調部 8 3 を介して、信号処理部 8 1 からの変調信号に基づく変調ビームとされてカッティングヘッド部 8 4 から硝子基板 7 1 のフォトレジスト面に照射されていき、その

結果、フォトレジストがデータやグループに基づいて感光される。

コントローラ 70 は、このようなカッティング部 74 のカッティング時の動作を実行制御するとともに、センサ 86 からの信号を監視しながらプリレコーデッド情報発生部 71、アドレス発生部 72、切換部 73  
5 を制御する。

コントローラ 70 は、カッティング開始時には、カッティング部 74 に対してカッティングヘッド部 84 が最内周側からレーザ照射を開始するように、基板回転／移送部 85 のスライド位置を初期位置とさせる。そして硝子基板 101 の CLV 回転駆動と、トラックピッチ 0.35  $\mu$ m  
10 m のグループを形成するためのスライド移送を開始させる。

この状態で、プリレコーデッド情報発生部 71 からプリレコーデッド情報を出力させ、切換部 73 を介して信号処理部 81 に供給させる。また、レーザ光源 82 からのレーザ出力を開始させ、変調部 83 は信号処理部 81 からの変調信号、即ちプリレコーデッド情報の FM コード変調  
15 信号に基づいてレーザ光を変調させ、硝子基板 101 へのグループカッティングを実行させる。

これにより、PB ゾーンに相当する領域に、上述した図 3B のようなグループのカッティングが行われていく。

その後、コントローラ 70 はセンサ 86 の信号から、カッティング動作が PB ゾーンに相当する位置まで進んだことを検出したら、切換部 7  
20 3 をアドレス発生部 72 側に切り換えると共に、アドレス発生部 72 からアドレス値を順次発生させるように指示する。

また基板回転／移送部 85 には、トラックピッチ 0.32  $\mu$ m のグループを形成するようにスライド移送速度を低下させる。

これによりアドレス発生部 72 からアドレス情報が切換部 73 を介して信号処理部 81 に供給される。そして、レーザ光源 82 からのレーザ  
25

光は変調部 8 3 において信号処理部 8 1 からの変調信号、即ちアドレス情報の M S K 変調信号に基づいて変調され、その変調レーザ光により硝子基板 1 0 1 へのグループカッティングが実行される。

これにより、R Wゾーンに相当する領域に、上述した図 3 A のような  
5 グループのカッティングが行われていく。

コントローラ 7 0 はセンサ 8 6 の信号から、当該カッティング動作がリードアウトゾーンの終端に達したことを検出したら、カッティング動作を終了させる。

このような動作により、硝子基板 1 0 1 上に P B ゾーン及び R W ゾーンとしてのウォブリンググループに対応する露光部が形成されていく。  
10

その後、現像、電鍍等を行ないスタンプが生成され、スタンプを用いて上述のディスクが生産される。

以上、実施の形態のディスク及びそれに対応するディスクドライブ装置、ディスク製造方法について説明してきたが、本発明はこれらの例に  
15 限定されるものではなく、要旨の範囲内で各種変形例が考えられるものである。

#### 産業上の利用可能性

以上のように、本発明のディスク記録媒体、ディスクドライブ装置、  
20 再生方法、ディスク製造方法によれば、大容量のディスク記録媒体として好適であるとともに、ディスクドライブ装置の記録再生動作性能も向上され、さらにウォブル処理回路系は簡易なものでよいという大きな効果が得られる。

## 請求の範囲

1. ディスク上にトラックを形成するためのグループがスパイラル状に形成されており、

5 上記グループのウォブリングによってアドレス情報が記録されると共に、当該グループによって形成されるトラックが相変化マーク情報の記録再生に用いられる記録再生領域と、

上記グループのウォブリングによってプリレコーデッド情報が記録される再生専用領域と、

10 を有することを特徴とするディスク記録媒体。

2. 上記再生専用領域に記録される上記プリレコーデッド情報の記録線密度は、

15 上記記録再生領域に記録される上記相変化マーク情報の記録線密度より小さく、かつ上記記録再生領域に記録される上記アドレス情報の記録線密度より大きくされることを特徴とする請求項1に記載のディスク記録媒体。

3. 上記再生専用領域のグループによって形成されるトラックは、相変化マーク情報の記録再生に用いられないことを特徴とする請求項1に記載のディスク記録媒体。

20 4. 上記プリレコーデッド情報は、コピープロテクト情報であることを特徴とする請求項1に記載のディスク記録媒体。

5. 上記プリレコーデッド情報は、上記グループがFMコード変調信号に基づいてウォブリングされることにより記録されていることを特徴とする請求項1に記載のディスク記録媒体。

25 6. 上記プリレコーデッド情報についてのエラー訂正コードフォーマットは、上記相変化マーク情報についてのエラー訂正コードフォーマット

トと同じ符号及び構造とされていることを特徴とする請求項 1 に記載のディスク記録媒体。

7. 上記プリレコーデッド情報には、アドレス情報が含まれたエラー訂正コードが付加されていることを特徴とする請求項 1 に記載のディスク記録媒体。

8. 上記プリレコーデッド情報は、その同期信号として複数の同期信号を有し、

10 上記各同期信号は、上記プリレコーデッド情報の変調規則外となるパターンと、各同期信号を識別する識別パターンとから構成され、

上記識別パターンは、識別番号と識別番号の偶数パリティビットを、FMコードで変調したものであることを特徴とする請求項 1 に記載のディスク記録媒体。

15 9. ディスク上にトラックを形成するためのグループがスパイラル状に形成されており、上記グループのウォブリングによってアドレス情報が記録されると共に当該グループによって形成されるトラックが相変化マーク情報の記録再生に用いられる記録再生領域と、上記グループのウォブリングによってプリレコーデッド情報が記録される再生専用領域とを有するディスク記録媒体に対して、データの記録又は再生を行うディスクドライブ装置であって、

上記トラックに対してレーザ照射を行い反射光信号を得るヘッド手段と、

上記反射光信号からトラックのウォブリングに係る信号を抽出するウォブリング抽出手段と、

25 上記反射光信号から相変化マーク情報に係る信号を抽出する相変化マーク情報抽出手段と、

上記記録再生領域の再生時において、上記ウォブリング抽出手段によって抽出された上記ウォブリングに係る信号についてM S K復調を行い、上記アドレス情報をデコードするアドレスデコード手段と、

5 上記記録再生領域の再生時において、上記相変化マーク情報抽出手段によって抽出された上記相変化マーク情報に係る信号についてデコード処理を行い、相変化マーク情報として記録された情報を得る相変化マークデコード手段と、

上記再生専用領域の再生時において、上記ウォブリング抽出手段によって抽出された上記ウォブリングに係る信号についてデコードを行い、  
10 上記プリレコーデッド情報を得るプリレコーデッド情報デコード手段と、  
を備えたことを特徴とするディスクドライブ装置。

10. 上記プリレコーデッド情報デコード手段は、コピープロテクト情報を得ることを特徴とする請求項9に記載のディスクドライブ装置。

11. 上記プリレコーデッド情報は、上記グループがF Mコード変調信号に基づいてウォブリングされることにより上記ディスク記録媒体に記録されており、  
15

上記プリレコーデッド情報デコード手段は、F Mコード復調処理によりプリレコーデッド情報としてのデータビットを得ることを特徴とする請求項9に記載のディスクドライブ装置。

20 12. 上記プリレコーデッド情報についてのエラー訂正コードフォーマットは、上記相変化マーク情報についてのエラー訂正コードフォーマットと同じ符号及び構造とされており、

上記相変化マークデコード手段と、上記プリレコーデッド情報デコード手段は、同一のエラー訂正回路によるエラー訂正デコードを行うことを特徴とする請求項9に記載のディスクドライブ装置。  
25

13. 上記プリレコーデッド情報には、アドレス情報が含まれた

エラー訂正コードが付加されており、

上記再生専用領域の再生時には、

上記プリレコーデッド情報デコード手段によって抽出されるアドレス情報に基づいてアクセス動作を行うことを特徴とする請求項 9 に記載の  
5 ディスクドライブ装置。

1 4. ディスク上にトラックを形成するためのグループがスパイラル状に形成されており、上記グループのウォブリングによってアドレス情報が記録されると共に当該グループによって形成されるトラックが相変化マーク情報の記録再生に用いられる記録再生領域と、上記グループの  
10 ウォブリングによってプリレコーデッド情報が記録される再生専用領域とを有するディスク記録媒体に対する再生方法として、

上記記録再生領域の再生時には、

トラックに対してレーザ照射を行った際の反射光信号から、トラックのウォブリングに係る信号、及び相変化マーク情報に係る信号を抽出し、  
15 抽出された上記ウォブリングに係る信号について M S K 復調を行って上記アドレス情報をデコードするとともに、抽出された上記相変化マーク情報に係る信号についてデコード処理を行って相変化マーク情報として記録された情報を得、

上記再生専用領域の再生時には、

20 トラックに対してレーザ照射を行った際の反射光信号から、トラックのウォブリングに係る信号を抽出し、抽出された上記ウォブリングに係る信号についてデコードを行い、上記プリレコーデッド情報を得る、  
ことを特徴とする再生方法。

1 5. 上記再生専用領域の再生時には、

25 上記プリレコーデッド情報としてコピープロテクト情報を得ることを特徴とする請求項 1 4 に記載の再生方法。

16. 上記プリレコード情報は、上記グループがFMコード変調信号に基づいてウォブリングされることにより上記ディスク記録媒体に記録されており、

上記再生専用領域の再生時には、

- 5 抽出された上記ウォブリングに係る信号に対するFMコード復調処理によりプリレコード情報としてのデータビットを得ることを特徴とする請求項14に記載の再生方法。

17. 上記プリレコード情報についてのエラー訂正コードフォーマットは、上記相変化マーク情報についてのエラー訂正コードフォーマットと同じ符号及び構造とされており、

- 10 上記記録再生領域の再生時において抽出される上記相変化マーク情報に係る信号についてのデコード処理と、上記再生専用領域の再生時において抽出される上記ウォブリングに係る信号についてデコード処理では、同一のエラー訂正回路によるエラー訂正デコードが行なわれることを特徴とする請求項14に記載の再生方法。

18. 上記プリレコード情報には、アドレス情報が含まれたエラー訂正コードが付加されており、

上記再生専用領域の再生時には、

- 20 上記ウォブリングに係る信号についてデコード処理によって抽出されるアドレス情報に基づいてアクセス動作が行なわれることを特徴とする請求項14に記載の再生方法。

19. ディスク上にトラックを形成するためのグループをスパイラル状に形成するとともに、

- 25 上記グループを、プリレコード情報に基づいてウォブリングさせたグループとして形成していくことで再生専用領域を形成し、

上記グループを、アドレス情報に基づいてウォブリングさせたグルー



ブとして形成していくことで、当該グループによって形成されるトラックが相変化マーク情報の記録再生に用いられるようにした記録再生領域を形成することを特徴とするディスク製造方法。

20. 上記再生専用領域に記録される上記プリレコード情報の記録線密度は、

上記記録再生領域を用いて記録される上記相変化マーク情報の記録線密度より小さく、かつ上記記録再生領域に記録される上記アドレス情報の記録線密度より大きくされることを特徴とする請求項19に記載のディスク製造方法。

21. 上記プリレコード情報は、コピープロテクト情報であることを特徴とする請求項19に記載のディスク製造方法。

22. 上記プリレコード情報は、上記グループを、上記プリレコード情報についてのFMコード変調信号に基づいてウォブリングさせることにより記録することを特徴とする請求項19に記載のディスク製造方法。

23. 上記プリレコード情報についてのエラー訂正コードフォーマットは、上記記録再生領域を用いて記録される上記相変化マーク情報についてのエラー訂正コードフォーマットと同じ符号及び構造とされていることを特徴とする請求項19に記載のディスク製造方法。

24. 上記プリレコード情報には、アドレス情報が含まれたエラー訂正コードが付加されていることを特徴とする請求項19に記載のディスク製造方法。

25. 上記プリレコード情報は、その同期信号として複数の同期信号を有し、

上記各同期信号は、上記プリレコード情報の変調規則外となるパターンと、各同期信号を識別する識別パターンとから構成され、

上記識別パターンは、識別番号と識別番号の偶数パリティビットを、F Mコードで変調したものであることを特徴とする請求項 19 に記載のディスク製造方法。

1/25

Fig.1A

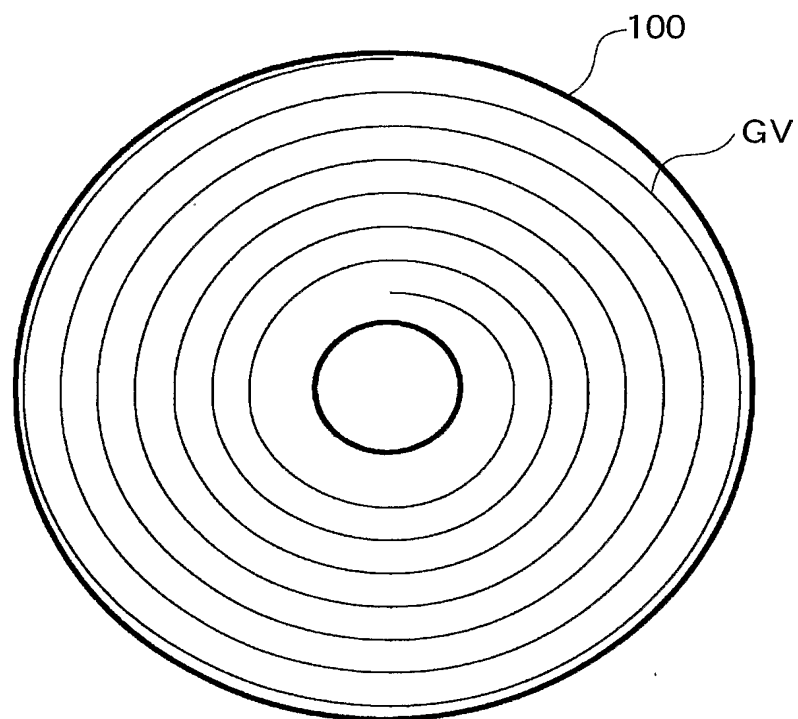
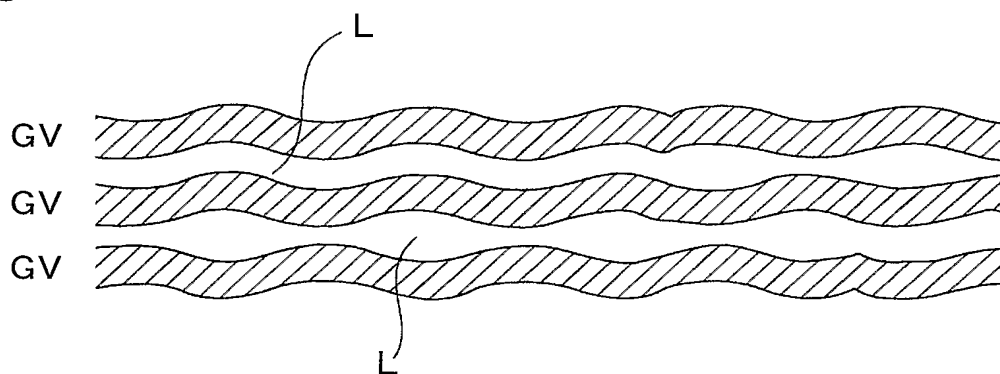
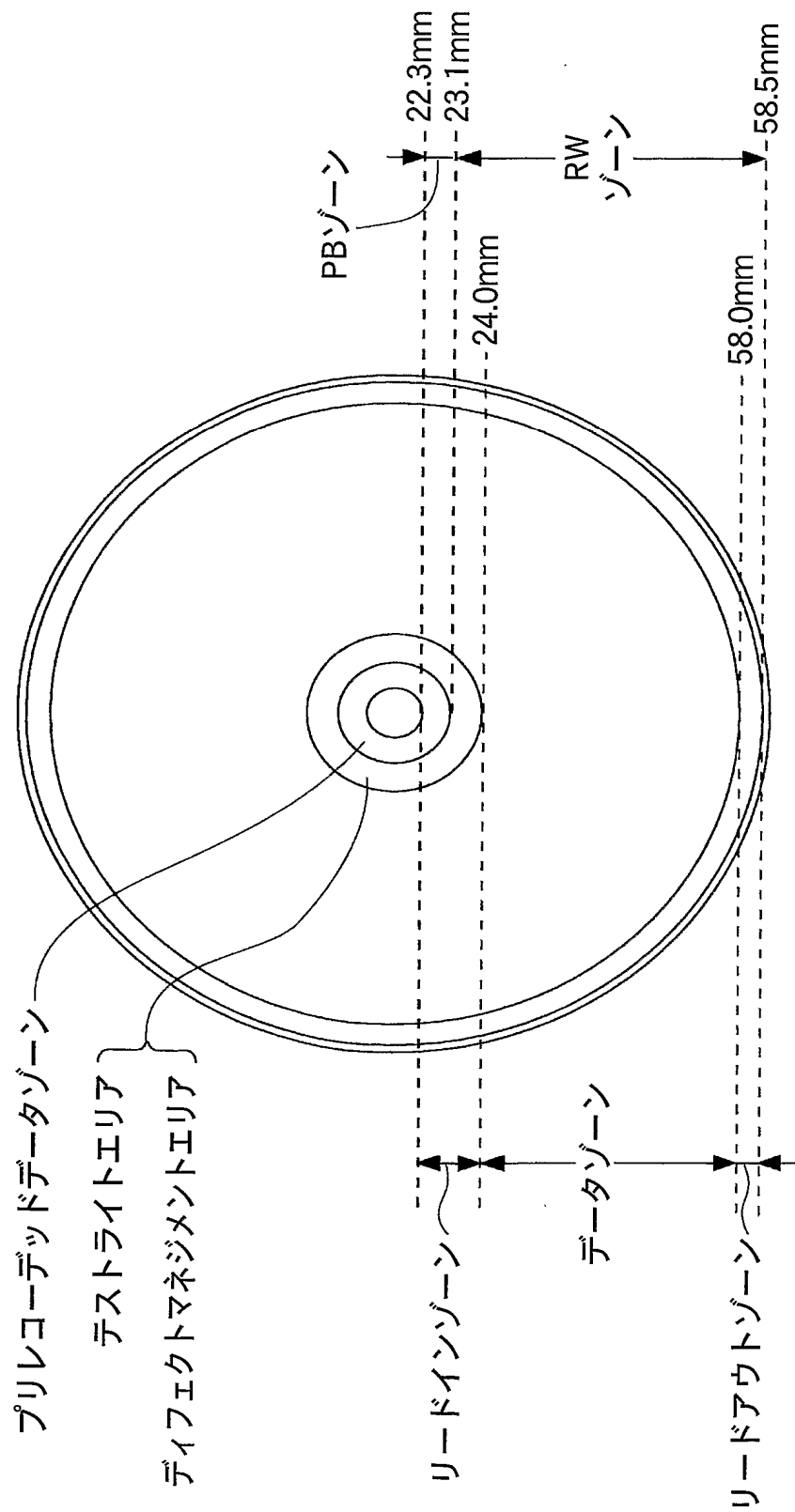


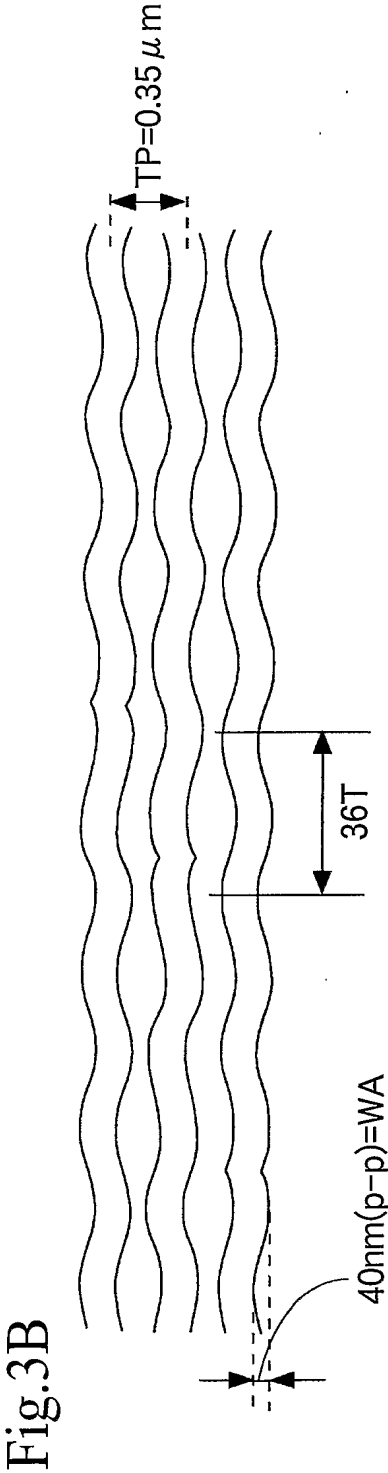
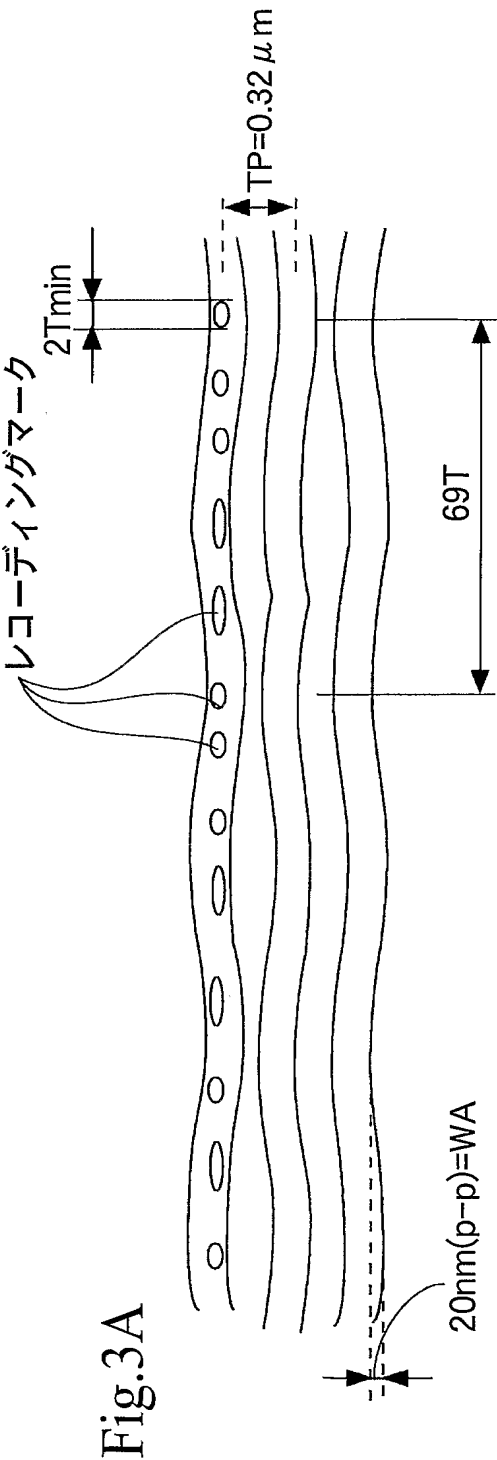
Fig.1B



2/25

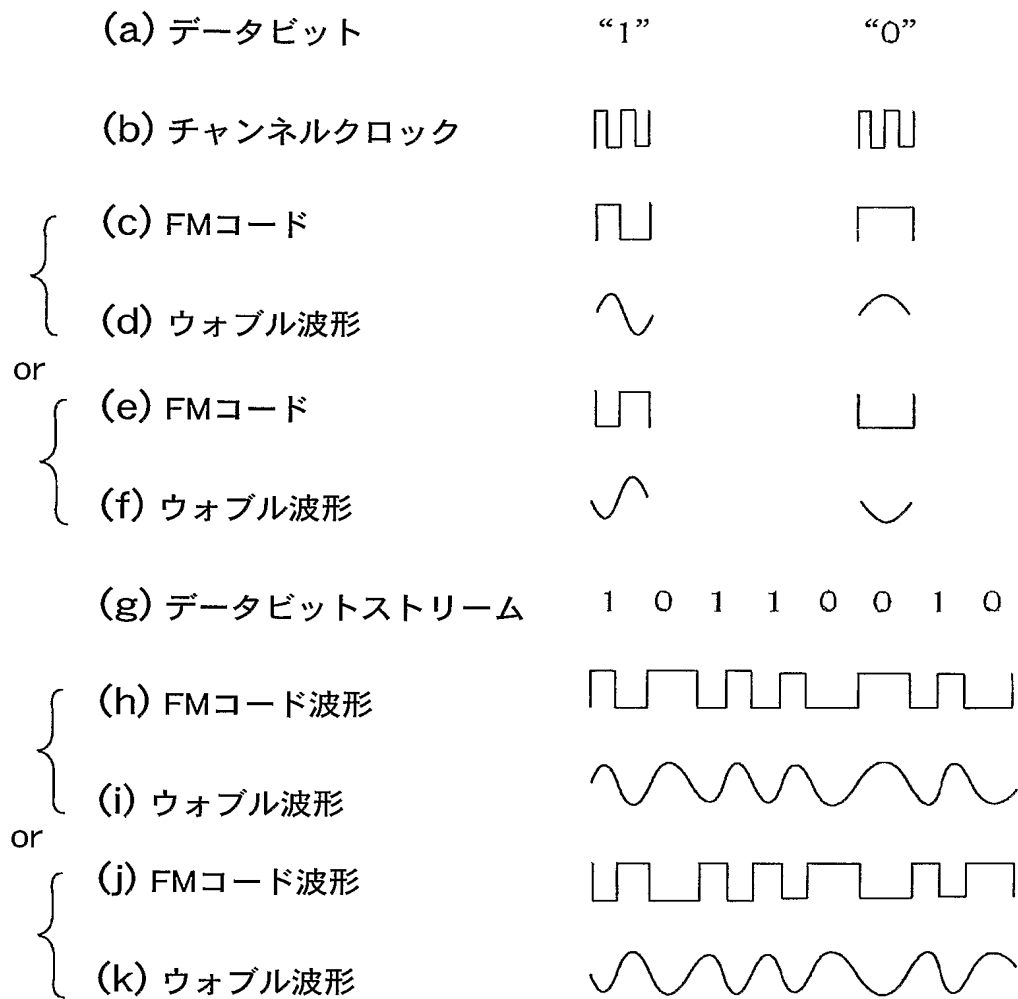
Fig.2





4/25

Fig.4



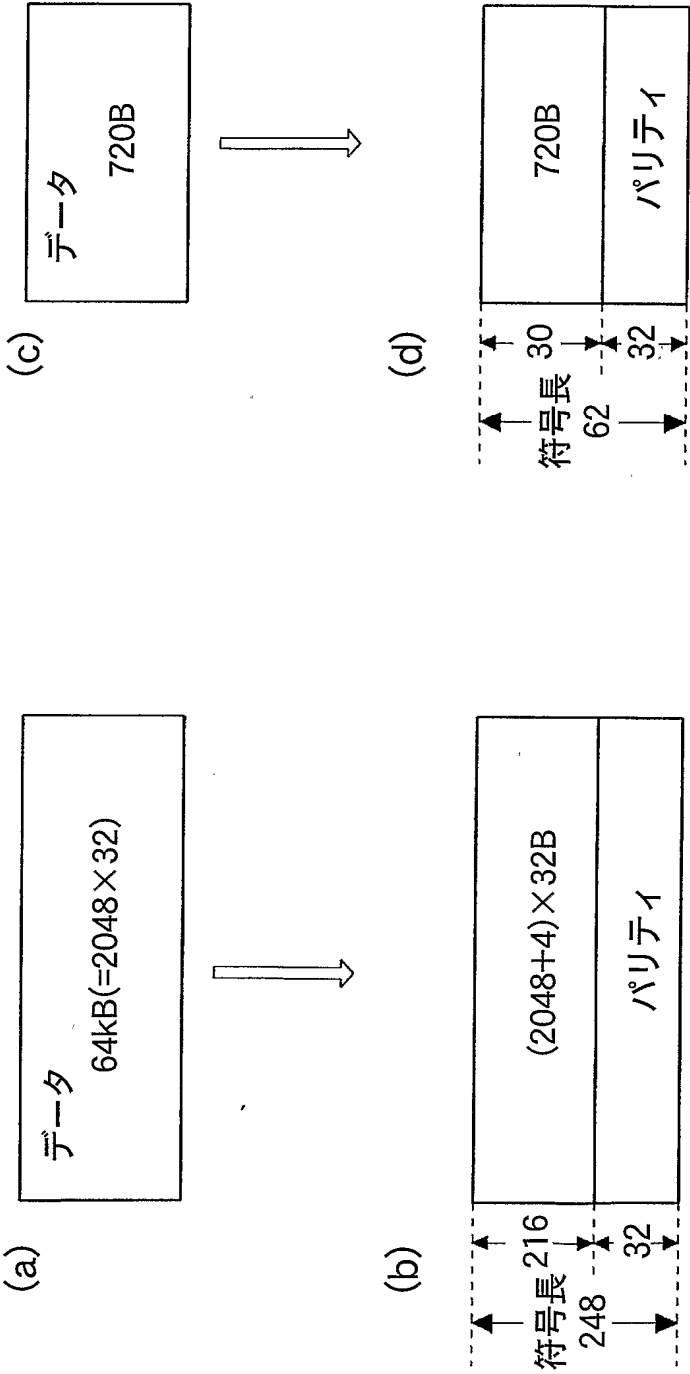


Fig.5

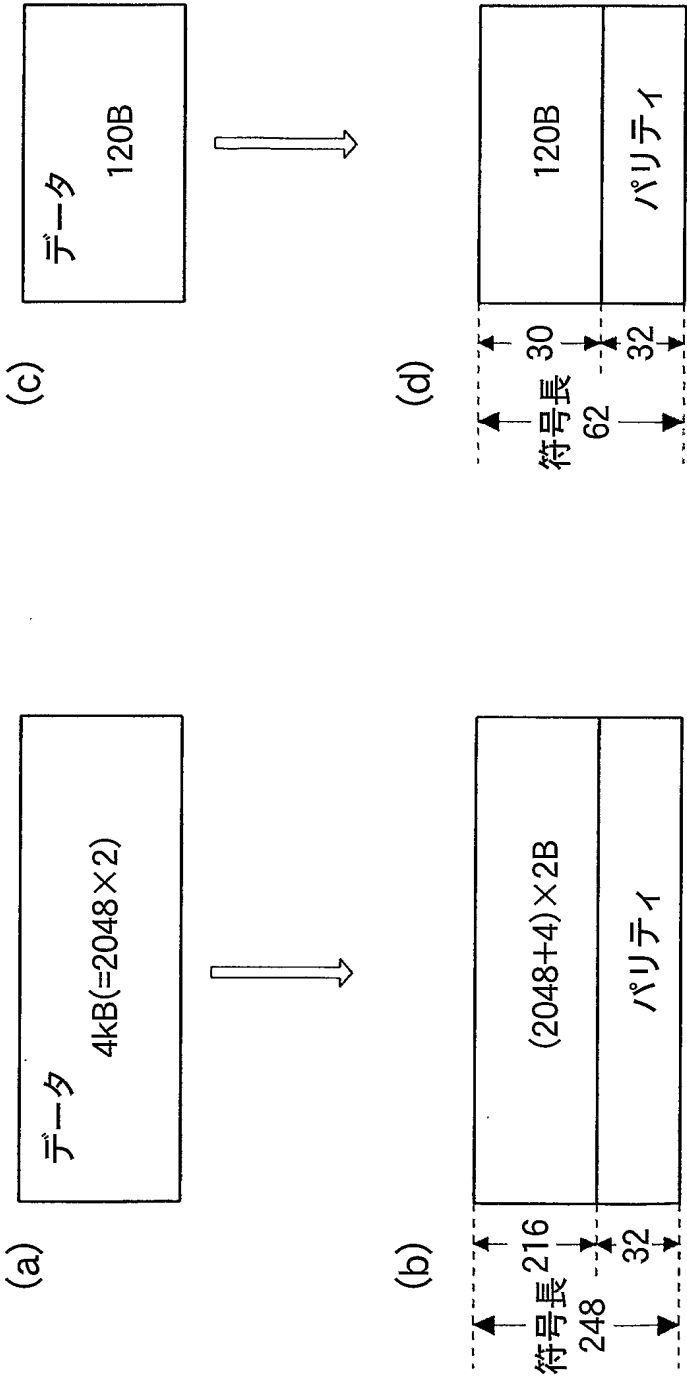


Fig.6



Fig.7A

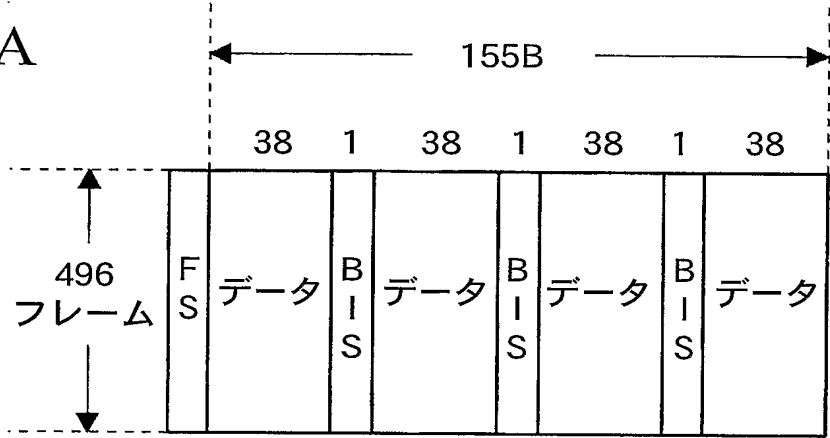
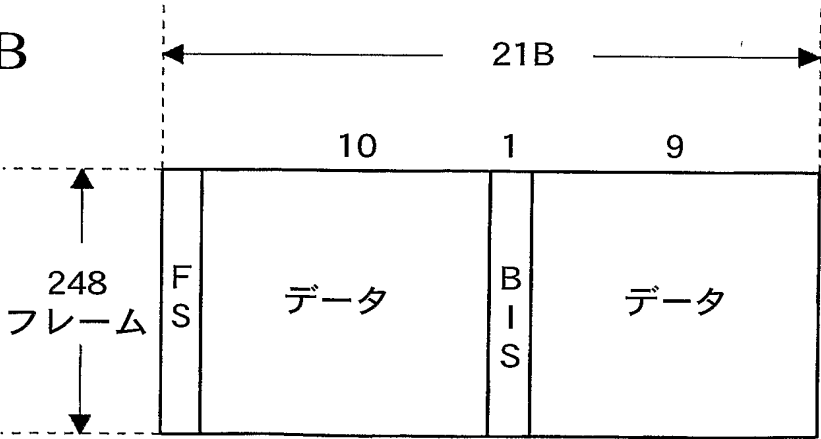


Fig.7B



シンクナンバ	シンクID			
	データ	シンクボディ	シンクID	データビット    パリティビット
FS0	1X	11001001	10101010	000    0
FS1	1X	11001001	10101111	001    1
FS2	1X	11001001	10111011	010    1
FS3	1X	11001001	10111110	011    0
FS4	1X	11001001	11101011	100    1
FS5	1X	11001001	11101110	101    0
FS6	1X	11001001	11111010	110    0

Fig.8

フレームナンバー	フレームシンク	フレームナンバー	フレームシンク
0	FS0		
1	FS1	16	FS5
2	FS2	17	FS3
3	FS3	18	FS2
4	FS3	19	FS2
5	FS1	20	FS5
6	FS4	21	FS6
7	FS1	22	FS5
8	FS5	23	FS1
9	FS5	24	FS1
10	FS4	25	FS6
11	FS3	26	FS2
12	FS4	27	FS6
13	FS6	28	FS4
14	FS6	29	FS4
15	FS3	30	FS2

Fig.9

Fig.10A

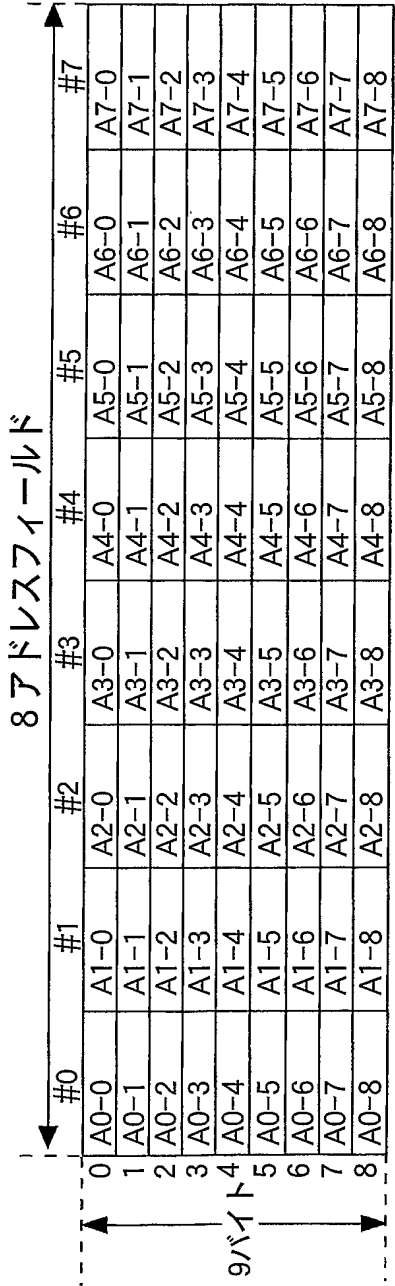
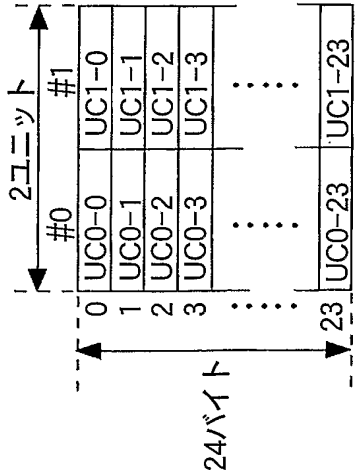


Fig.10B



11/25

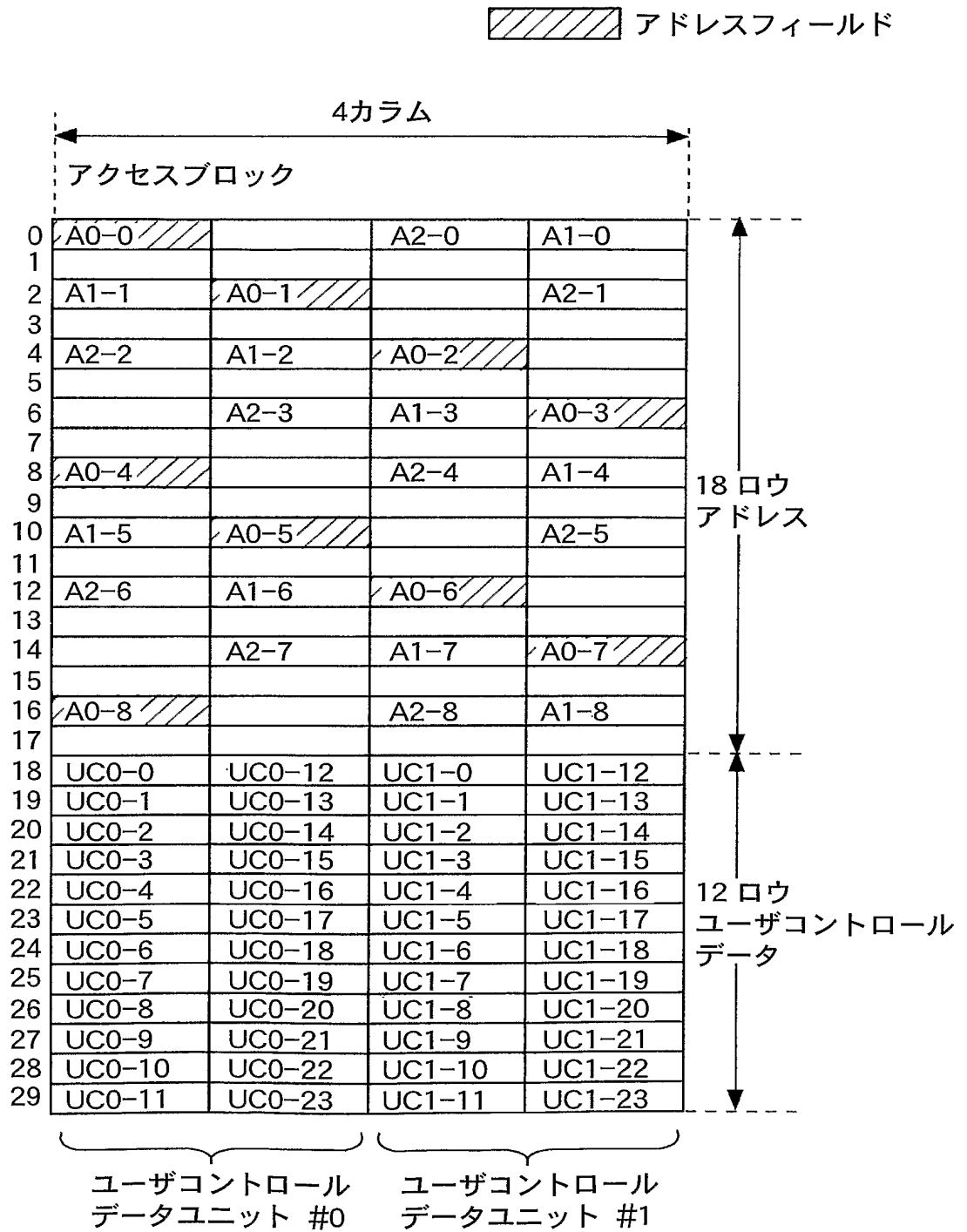


Fig.11

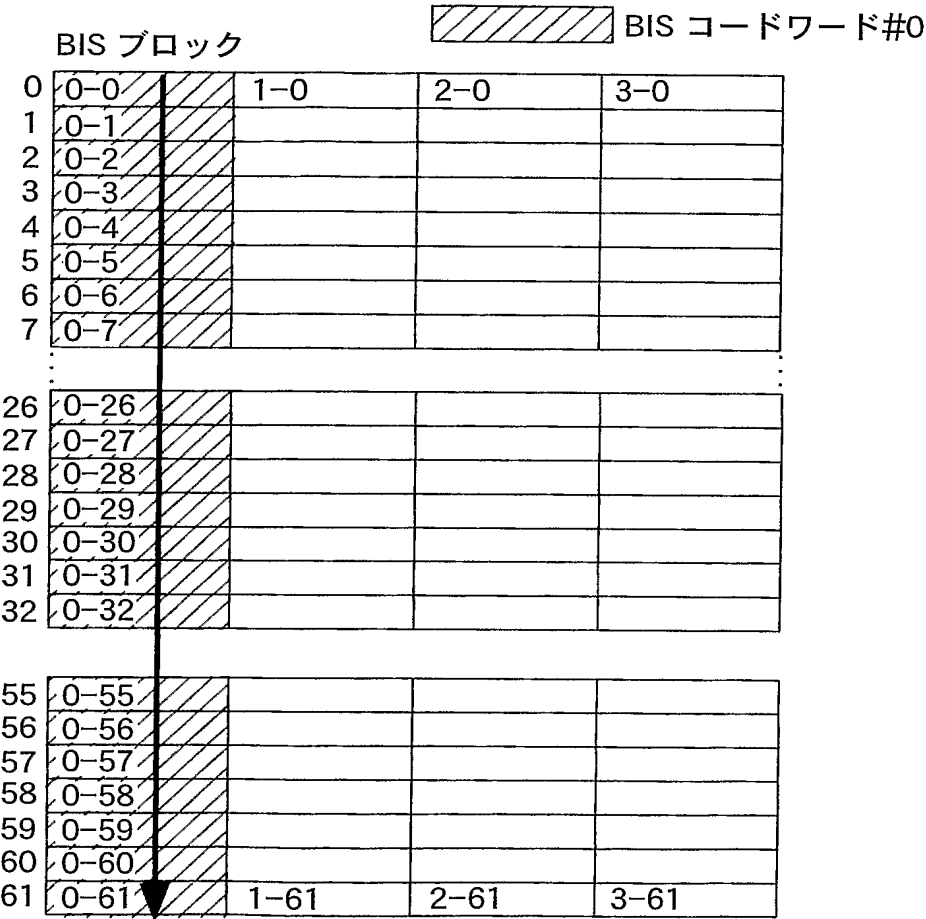


Fig.12

ナンバ：ロウナンバ

BIS クラスタ

アドレスユニット#()

	0	93	62	31
124				
32	1		94	63
	125			
64	33	2		95
		126		
96	65	34	3	
			127	
	13			
		14		
			15	
16				
244				
28				
	245			
	29			
		246		
92	61	30	123	
			247	

Fig.13

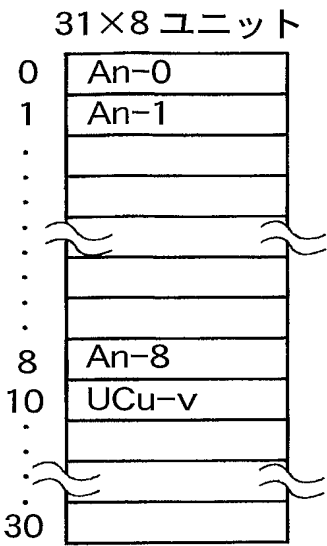


Fig.14



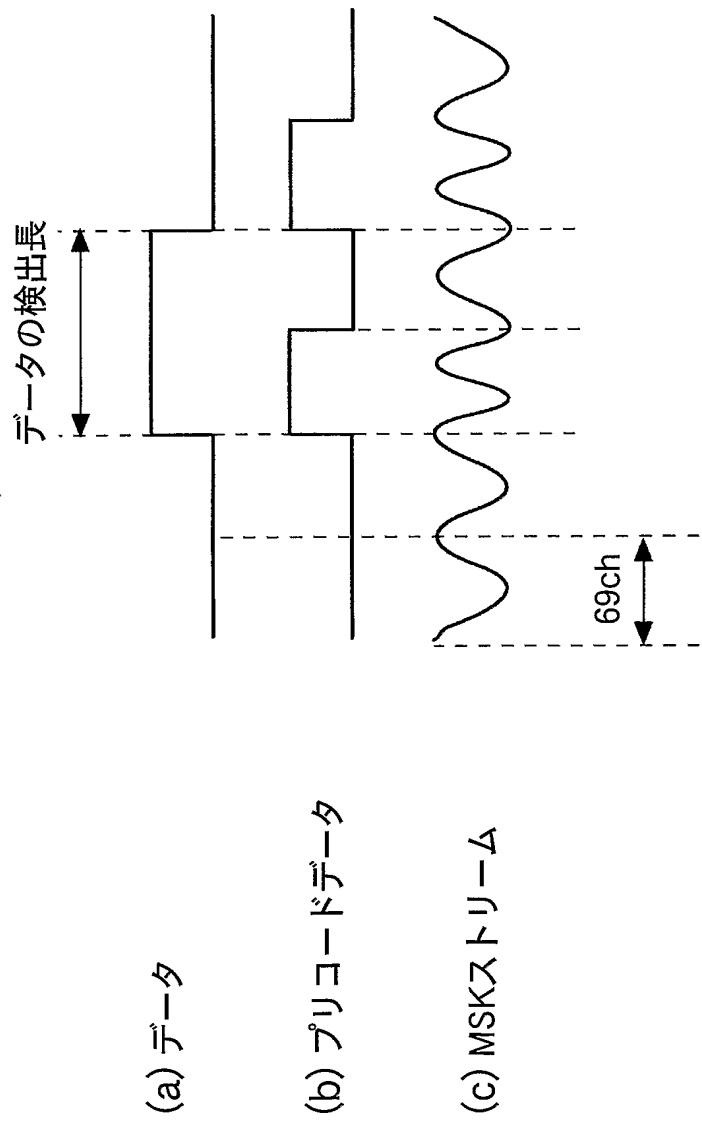


Fig.15

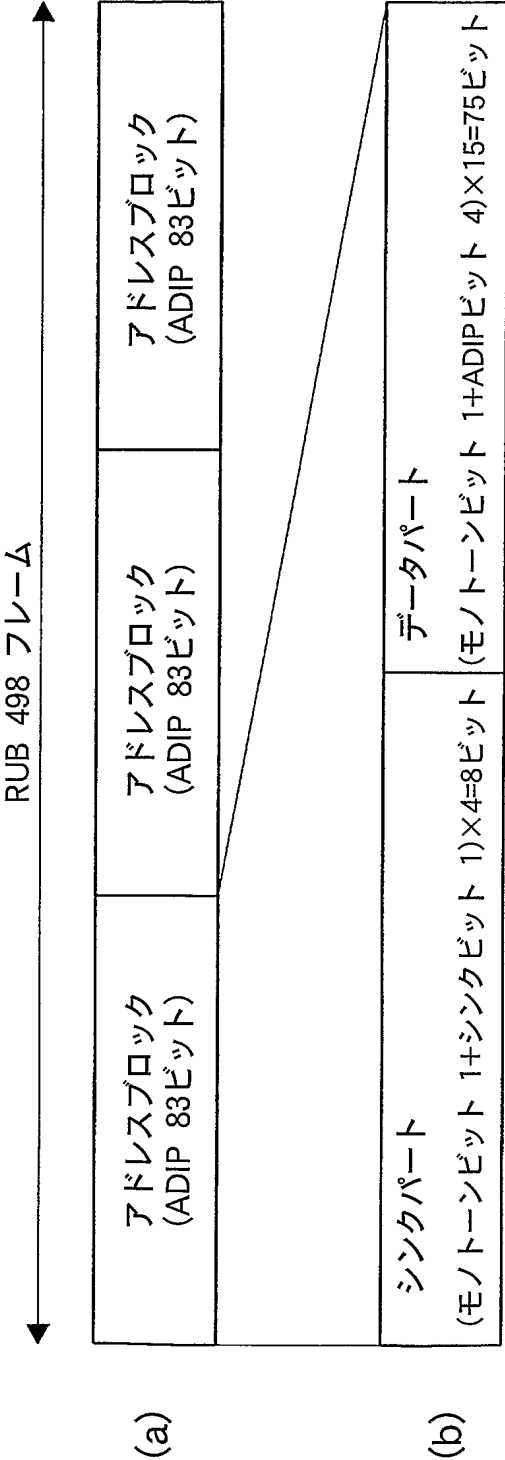


Fig.16

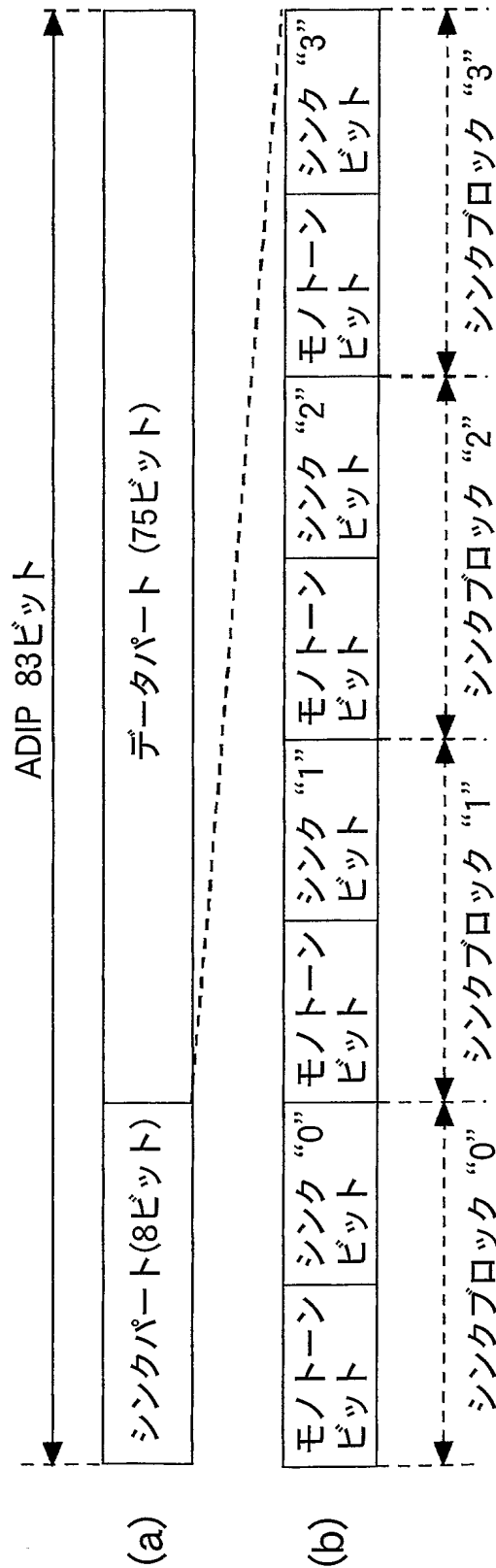


Fig.17

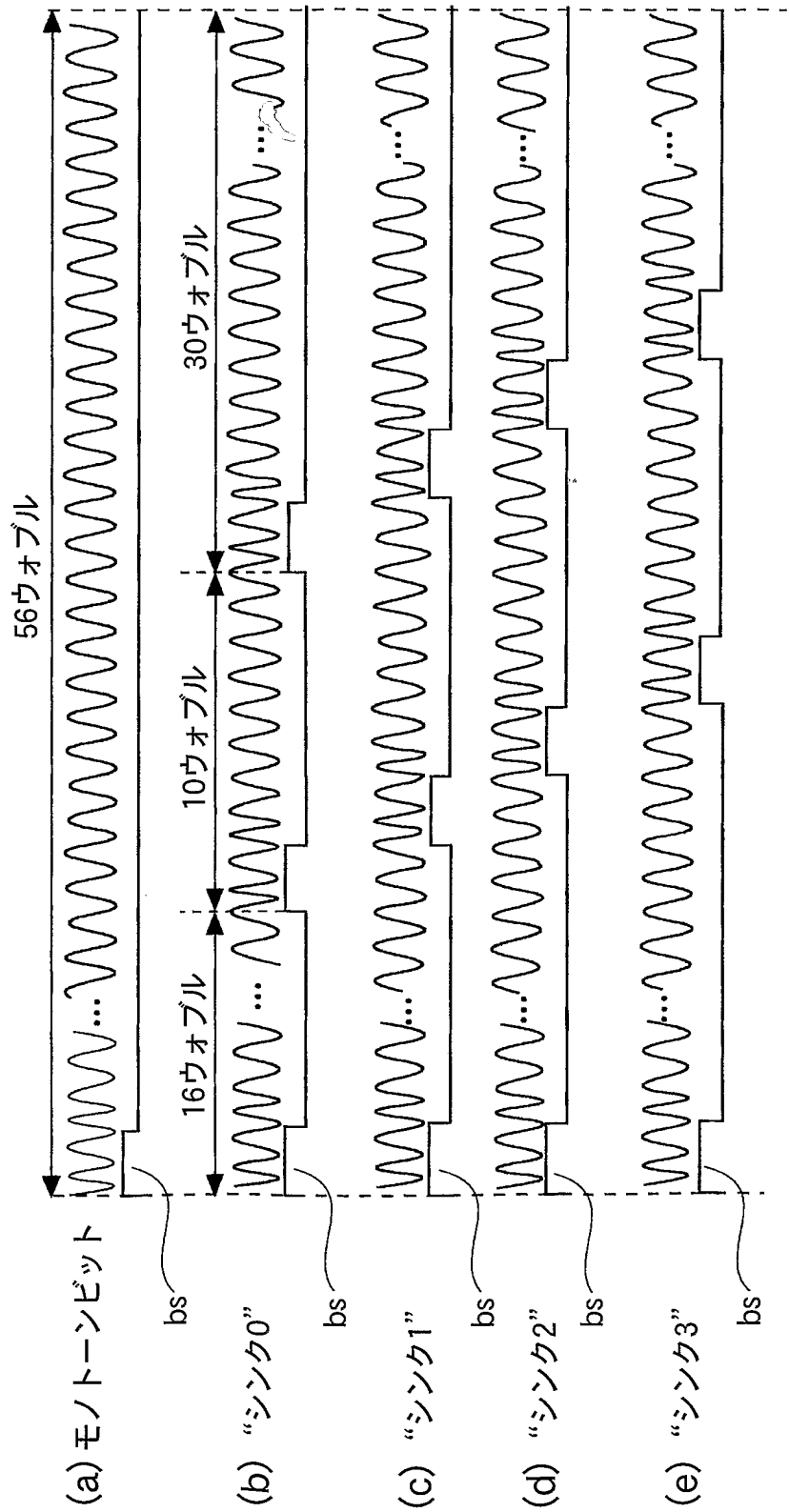


Fig.18

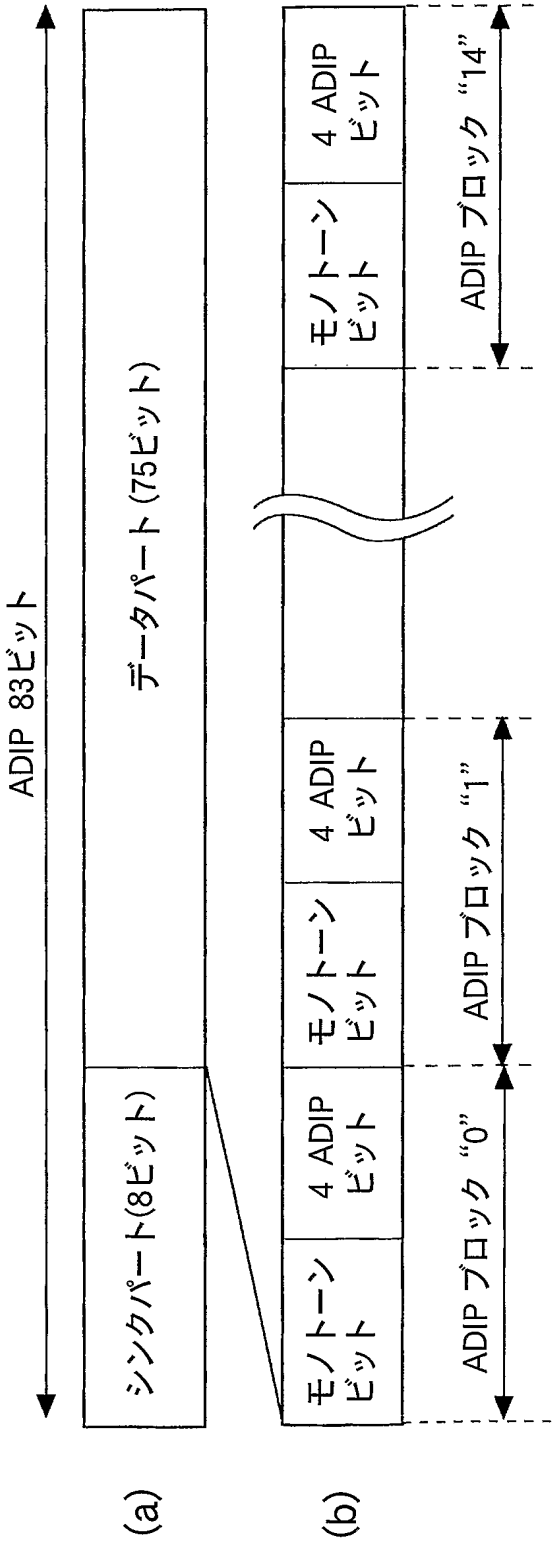


Fig.19

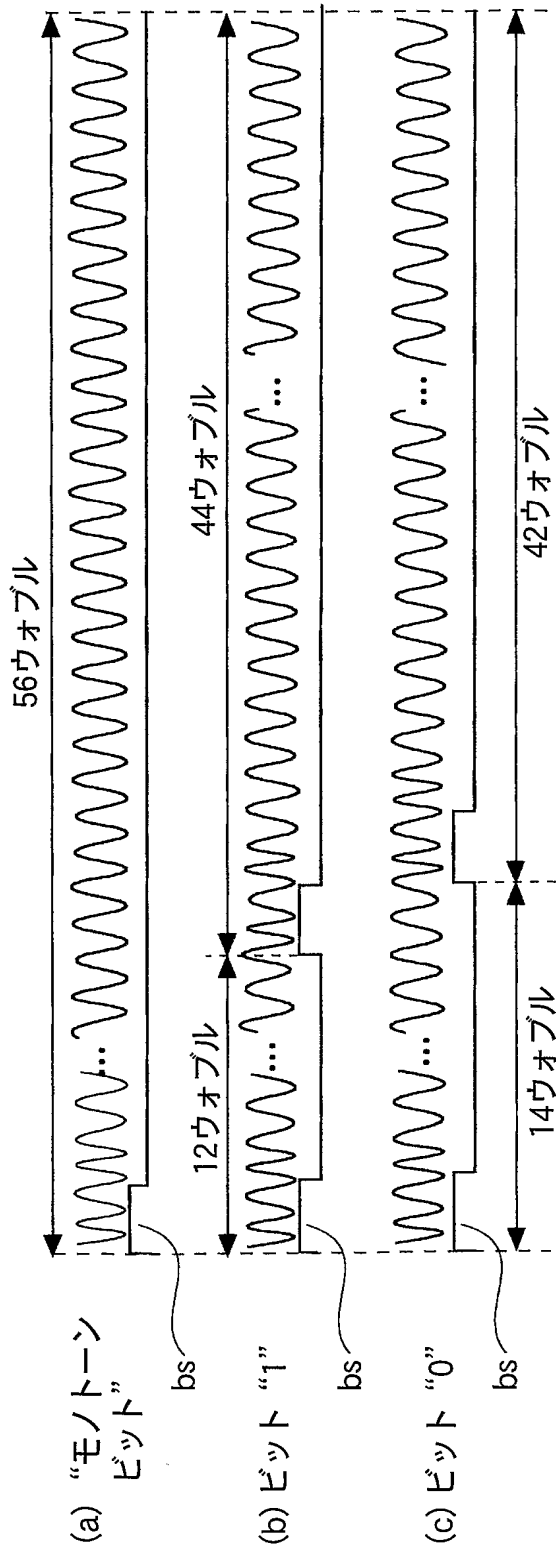
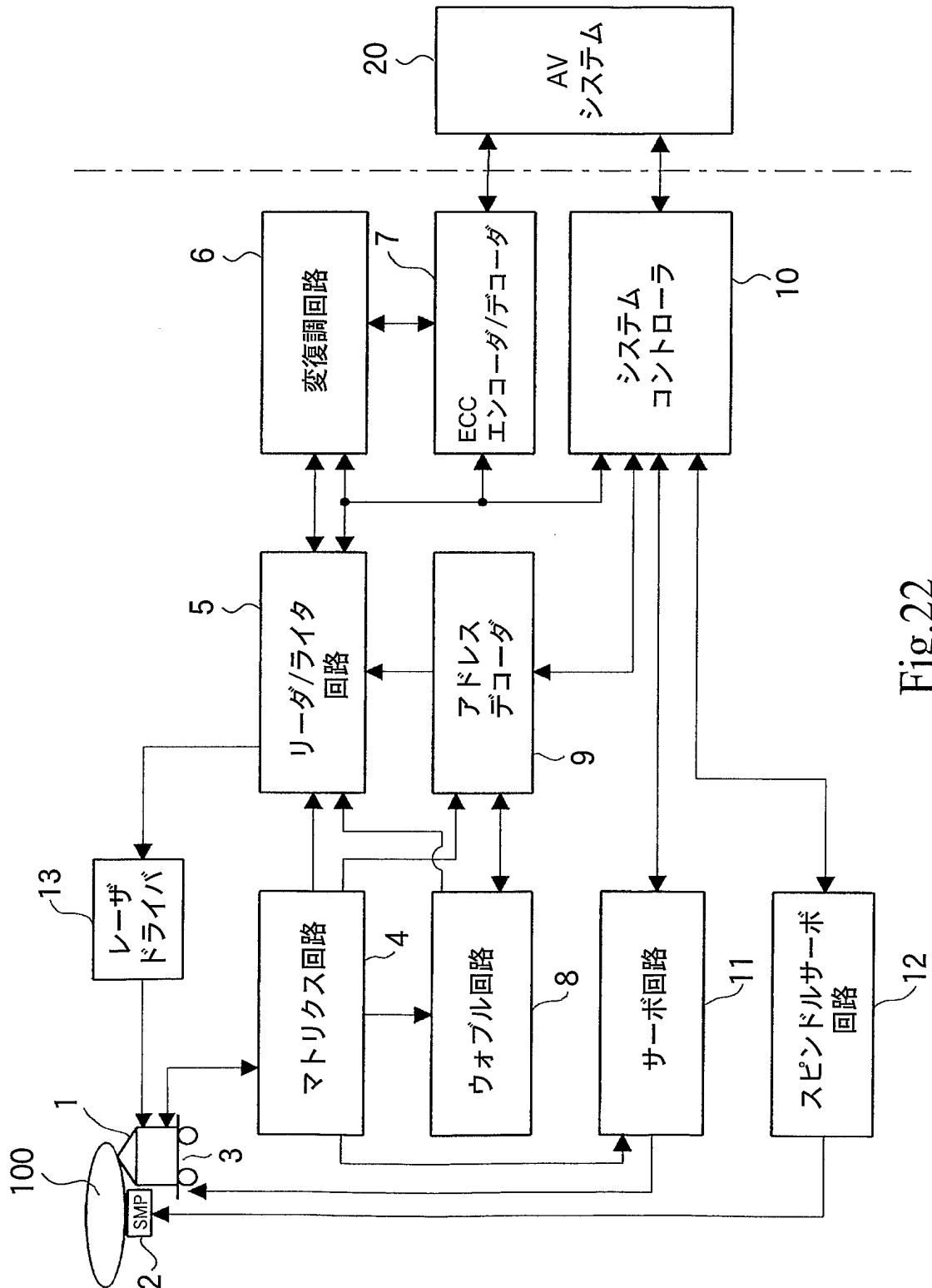


Fig.20

データ 9ニブル	ニブル 0	レイヤナンバビット 2	レイヤナンバビット 1	レイヤナンバビット 0	RUB ナンバビット 18
	ニブル 1	RUB ナンバビット 17	RUB ナンバビット 16	RUB ナンバビット 15	RUB ナンバビット 14
	ニブル 2	RUB ナンバビット 13	RUB ナンバビット 12	RUB ナンバビット 11	RUB ナンバビット 10
	ニブル 3	RUB ナンバビット 9	RUB ナンバビット 8	RUB ナンバビット 7	RUB ナンバビット 6
	ニブル 4	RUB ナンバビット 5	RUB ナンバビット 4	RUB ナンバビット 3	RUB ナンバビット 2
ADIP アドレス 6ニブル	ニブル 5	RUB ナンバビット 1	RUB ナンバビット 0	アドレスナンバビット 1	アドレスナンバビット 0
	ニブル 6	リザ-ブビット 11	リザ-ブビット 10	リザ-ブビット 9	リザ-ブビット 8
	ニブル 7	リザ-ブビット 7	リザ-ブビット 6	リザ-ブビット 5	リザ-ブビット 4
	ニブル 8	リザ-ブビット 3	リザ-ブビット 2	リザ-ブビット 1	リザ-ブビット 0
	ニブル 9	パリティビット 23	パリティビット 22	パリティビット 21	パリティビット 20
Aux データ 3ニブル	ニブル 10	パリティビット 19	パリティビット 18	パリティビット 17	パリティビット 16
	ニブル 11	パリティビット 15	パリティビット 14	パリティビット 13	パリティビット 12
	ニブル 12	パリティビット 1	パリティビット 10	パリティビット 9	パリティビット 8
	ニブル 13	パリティビット 7	パリティビット 6	パリティビット 5	パリティビット 4
	ニブル 14	パリティビット 3	パリティビット 2	パリティビット 1	パリティビット 0
パリティ 6ニブル					
ニブル ベース ID-RS ECC 6ニブル					

Fig.21

22/25





23/25

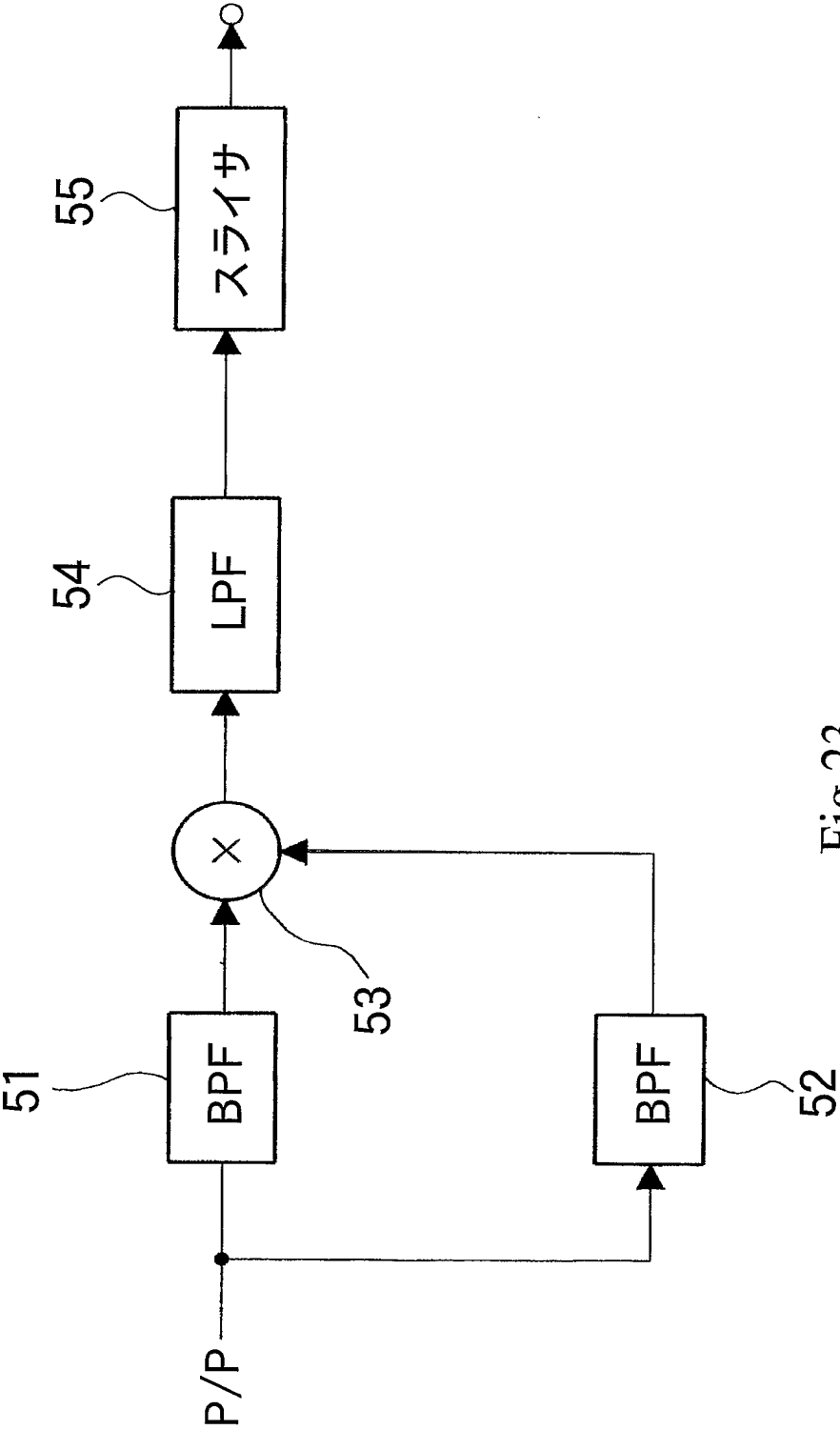


Fig.23

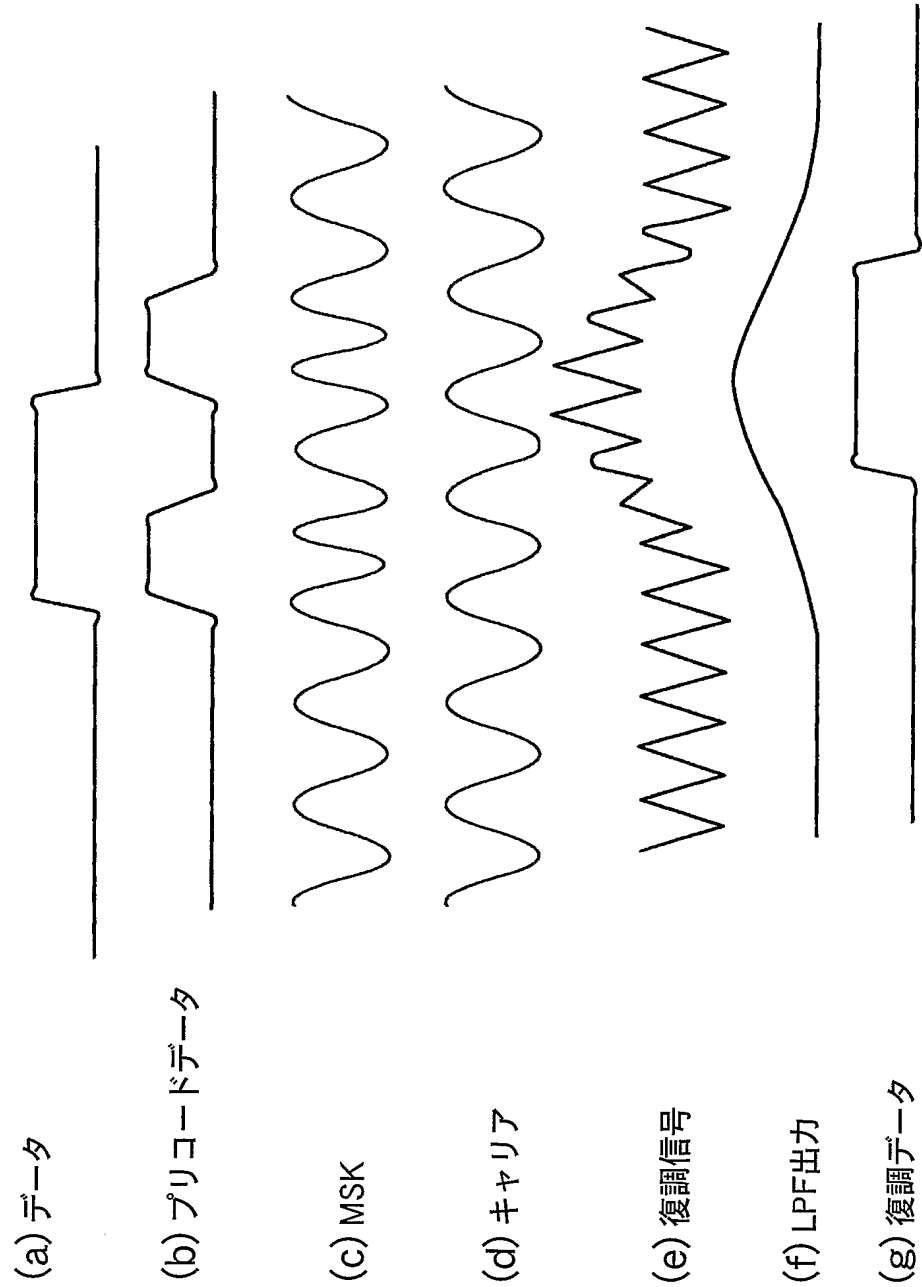


Fig.24

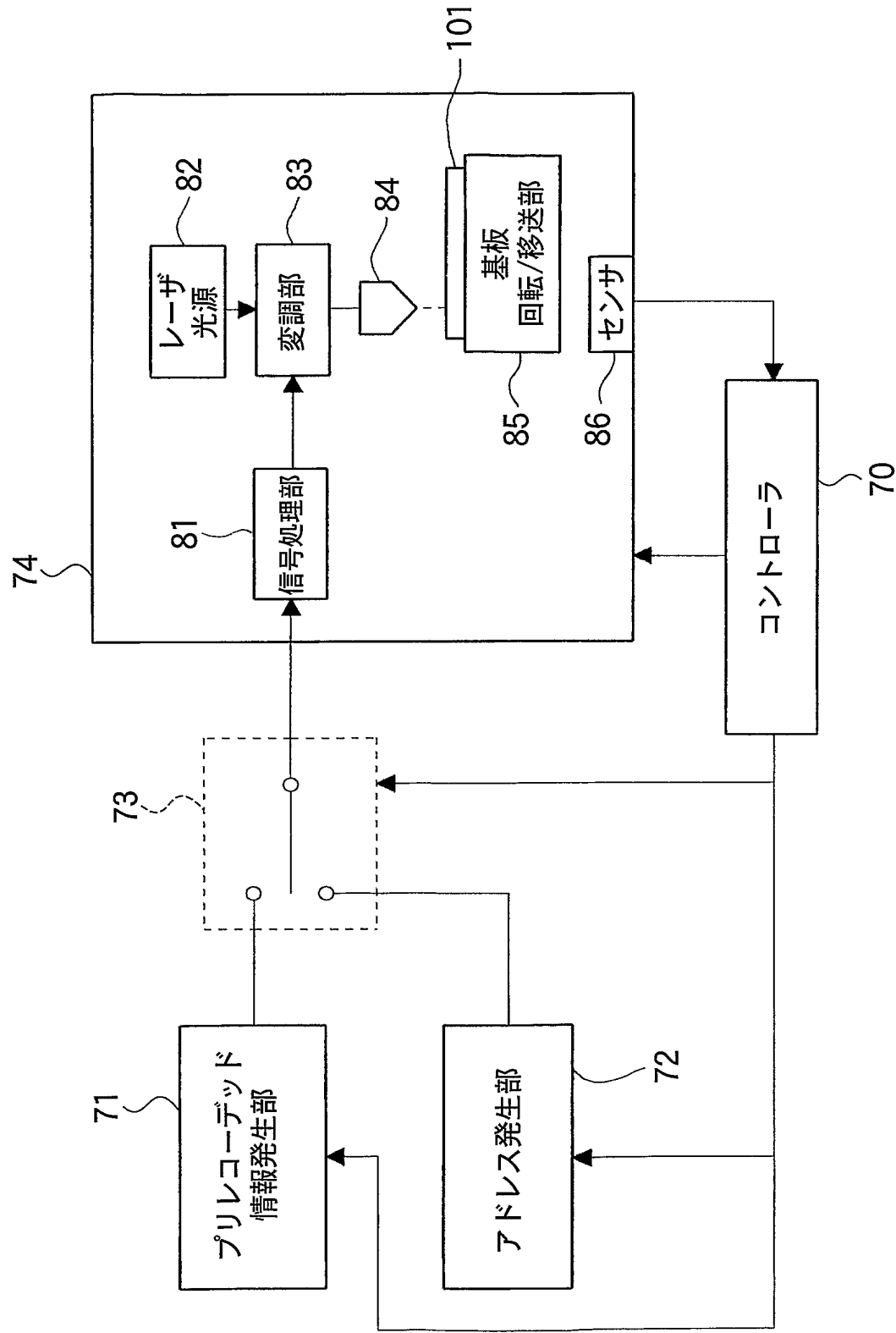


Fig.25

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/10373

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G11B7/007, 7/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G11B7/00-7/013, 7/24, 7/30

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 3-083226 A (Sony Corp.), 09 April, 1991 (09.04.91), Page 2, lower right column, lines 4 to 19; page 4, lower left column, line 19 to lower right column, line 1 & EP 414516 A2	1-3, 6, 7, 9, 12-14, 17-20, 23, 24
Y	JP 8-147704 A (Sony Corp.), 07 June, 1996 (07.06.96), Par. No. [0021] & EP 723216 A2 & US 6122739 A	4, 5, 8, 10, 11, 15, 16, 21, 22, 25
Y	JP 2001-023351 A (Hitachi Maxell, Ltd.), 26 January, 2001 (26.01.01), Par. No. [0034] & EP 1197966 A1	4, 10, 15, 21
Y		5, 11, 16, 22

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
22 January, 2003 (22.01.03)

Date of mailing of the international search report  
04 February, 2003 (04.02.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/10373

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 9-069230 A (Sony Corp.), 11 March, 1997 (11.03.97), Par. Nos. [0015], [0018], [0032] & US 5815486 A	8, 25

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/10373

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

(See extra sheet)

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

**Remark on Protest** ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/10373

Continuation of Box No.II of continuation of first sheet(1)

The inventions of claims 1 and 19 are not considered to have a special technical feature since they are disclosed in document JP 3-083226 A.

Claims 2 and 20, claim 3, claims 4 and 21, claims 5 and 22, claims 6 and 23, claims 7 and 24, claims 8 and 25, and claims 9-18 try to achieve other objects by adding further technical limitations. Accordingly, claims 1 and 19, Claims 2 and 20, claim 3, claims 4 and 21, claims 5 and 22, claims 6 and 23, claims 7 and 24, claims 8 and 25, and claims 9-18 do not satisfy the requirement of unity of invention.

Consequently, the present application contains nine inventions as follows

- claims 1 and 19,
- claims 2 and 20,
- claim 3,
- claims 4 and 21,
- claims 5 and 22,
- claims 6 and 23,
- claims 7 and 24,
- claims 8 and 25, and
- claims 9-18

and does not satisfy the requirement of unity of invention.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G11B7/007, 7/24

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G11B7/00-7/013, 7/24, 7/30

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2003年

日本国実用新案登録公報 1996-2003年

日本国登録実用新案公報 1994-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 3-083226 A (ソニー株式会社) 1991.04.09, 第2頁右下欄第4-19行, 第4頁左下欄 第19行-右下欄第1行	1-3, 6, 7, 9, 12-14, 17-20, 23, 24
Y	& E P 414516 A2	4, 5, 8, 10, 11, 15, 16, 21, 22, 25

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.01.03

国際調査報告の発送日

04.02.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

齊藤 健一

5 D

3046

電話番号 03-3581-1101 内線 3550



## C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 8-147704 A (ソニー株式会社) 1996. 06. 07, 段落0021 & EP 723216 A2 & US 6122739 A	4, 10, 15, 21
Y	JP 2001-023351 A (日立マクセル株式会社) 2001. 01. 26, 段落0034 & EP 1197966 A1	5, 11, 16, 22
Y	JP 9-069230 A (ソニー株式会社) 1997. 03. 11, 段落0015, 0018, 0032 & US 5815486 A	8, 25

## 第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項(PCT17条(2)(a))の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。  
つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

## 特別ページ参照

1. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☒ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

請求の範囲1及び19に記載された発明は、JP 3-083226 Aに示されるように公然知られた発明であるから、請求の範囲1及び19は特別な技術的特徴とは認められない。

したがって、請求の範囲2及び20、請求の範囲3、請求の範囲4及び21、請求の範囲5及び22、請求の範囲6及び23、請求の範囲7及び24、請求の範囲8及び25、請求の範囲9-18はさらなる技術的限定を加えることにより別の課題を解決しようとしているから、請求の範囲1及び19、請求の範囲2及び20、請求の範囲3、請求の範囲4及び21、請求の範囲5及び22、請求の範囲6及び23、請求の範囲7及び24、請求の範囲8及び25、請求の範囲9-18には単一性が認められない。

よって、本願発明は

- ・ 請求の範囲1及び19
- ・ 請求の範囲2及び20
- ・ 請求の範囲3
- ・ 請求の範囲4及び21
- ・ 請求の範囲5及び22
- ・ 請求の範囲6及び23
- ・ 請求の範囲7及び24
- ・ 請求の範囲8及び25
- ・ 請求の範囲9-18

の9つの発明からなるものであって単一性を満たすものではない。